TRAITÉ

DES

VARIATIONS DE LA COLONNE VERTÉBRALE DE L'HOMME

ŒUVRES ANATOMIQUES DU MÊME AUTEUR

De l'épididymile blennorrhagique dans les cas de hernie inguinale, de varicocèle ou d'anomalies de l'appareil génital (ouvrage couronné par l'Académie des sciences : prix Godard, 1.000 francs, et par la Faculté de médecine de Paris : prix Chatauvillard, 2.000 francs). — Gr. in-8 de 252 pages avec 12 dessins dans le texte. Paris, 1878.

Traité des variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique. — Avec une préface du professeur Marey, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine (ouvrage couronné par l'Académie des sciences : prix Montyon, 1.500 francs, et mention honorable ; par la Faculté de médecine de Paris : prix Chatauvillard, 400 francs ; la Société anatomique de Paris : prix Godard, 200 francs, et la Société d'anthropologie de Paris : prix Broca (1.500 francs avec médaille d'or), 2 vol. gr. in-8, cartonnés à l'anglaise, de 864 pages. Paris, 1897.

Traité des variations des os du crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique. — Avec une préface de M. Ed. Perrier, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine, Directeur du Muséum national d'Histoire naturelle (ouvrage couronné par la Société d'anthropologie de Paris : rappel du prix Broca, avec médaille de bronze, et par la Société de Biologie de Paris : prix Godard, 500 francs). Gr. in-8 de 400 pages avec 118 dessins dans le texte, par M. L. Danty-Collas. Paris, 1903.

Traité des variations des os de la face de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique. Gr. in-8 de 471 pages avec 163 dessins et schémas dans le texte, par M. L. Danty-Collas. Paris, 1906.

Rabelais anatomiste et physiologiste. — Avec une préface de M. Duval, professeur à la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Académie de médecine (ouvrage couronné par la ville de Tours : prix, 1.000 francs ; par la Faculté de médecine de Paris : prix Chatauvillard, 500 francs ; honoré d'une souscription du Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts et inscrit au programme de l'agrégation des lettres). Gr. in-8 de 440 pages avec 174 illustrations, par M. L. Danty-Collas, et 32 fac-simile dont 6 hors texte en héliogravure. Paris, 1899.

Les Velus (*Contribution aux variations par excès du système pileux de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*). En collaboration avec M. le docteur François Houssay, de Pont-Levoy. Gr. in-8 de 517 pages avec 300 illustrations dans le texte et hors texte dont 115 par M. L. Danty-Collas. Paris, 1912.

Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales de Dechambre et Lereboullet.

Articles :

Deltoïde.
Grand dentelé.
Petit dentelé postérieur et supérieur.
Petit dentelé postérieur et inférieur.
Demi-membraneux.
Demi-tendineux.
Intercostaux.
Omo-trachélien.
Orbiculaire des lèvres.
Orbiculaire des paupières.
Sourcilier.
Sous-clavier.

Articles :

Sus-scapulaire.
Sous-scapulaire.
Sous-scapulaire accessoire.
Sous-épineux.
Sous-hyoïdien.
Sus-hyoïdien.
Sternal.
Sterno-cléido-mastoïdien et cléido-occipital.
Sterno-cléido-hyoïdien.
Sterno-chondro-thyroïdien.
Sur-costaux.
Sur-costal antérieur.

POUR PARAÎTRE PROCHAINEMENT :

Bossuet anatomiste et physiologiste.

TRAITÉ

DES

VARIATIONS DE LA COLONNE VERTÉBRALE

DE L'HOMME

Et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique

PAR

M. le Prof. A.-F. LE DOUBLE, de Tours

ASSOCIÉ NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
LAURÉAT DE L'INSTITUT (Académie des Sciences)
ANCIEN VICE-PRÉSIDENT DE L'ASSOCIATION DES ANATOMISTES DE FRANCE
ET DES PAYS DE LANGUE FRANÇAISE
MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ÉCOLE D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS



120 dessins et schémas dans le texte
dont 26 par le Professeur **L.-H. FARABEUF**, membre de l'Académie de Médecine,
et 94 par M. Louis DANTY-COLLAS.

25362

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1912

Au Maître
Qui honore si grandement l'École de Médecine
de Tours dont il est sorti,

AU DOCTEUR J. RENAUT

PROFESSEUR D'HISTOLOGIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON
MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
ASSOCIÉ NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
ANCIEN PRÉSIDENT DE L'ASSOCIATION DES ANATOMISTES DE FRANCE
ET DES PAYS DE LANGUE FRANÇAISE

Son obligé, dévoué et reconnaissant,
A.-F. LE DOUBLE.

Tours, le 20 *février* 1912.

INTRODUCTION

Ce volume constitue le troisième volume du *Traité des variations du système osseux de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique*, et qui fait suite lui-même au *Traité des variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique* (2 volumes) imprimé en 1897.

Sous la signature d'un de mes anciens élèves, M. le docteur F. Houssay, de Pont-Levoy, et la mienne, a paru, cette année également, un ouvrage intitulé : *Les Velus ou Contribution aux variations par excès du système pileux de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique.*

En 1878, j'ai publié un livre ayant pour titre : *De l'Épididymite blennorragique dans les cas de hernie inguinale, de varicocèle ou d'anomalies de l'appareil génital*, et dans lequel j'ai étudié les variations de l'appareil génital de l'homme et formulé une loi de pathologie générale à laquelle on a daigné — honneur inattendu que je n'ai pu empêcher — attacher mon nom.

Au total, j'ai donc fait paraître jusqu'ici SEPT volumes sur les variations anatomiques humaines, dont un en collaboration.

Ouvrier de la première heure, il m'a été donné, en effet, depuis 1873, époque où, interne des hôpitaux de Paris, mon attention fut, à l'amphithéâtre des hôpitaux de Paris, à Clamart, en préparant le cours d'anatomie du prosecteur Terrillon, enlevé si

malheureusement et si prématurément à la science — attirée, sur la fréquence d'apparition, chez l'homme, des irrégularités des muscles, de rassembler assez de matériaux, pour entreprendre de construire, seul, quelques parties de l'édifice que mes chers amis, les professeurs Henle, W. Gruber, Wood, Struthers, etc., morts, hélas ! depuis plus ou moins longtemps, avaient rêvé d'élever avec moi.

Il faut croire que mes Traités sur les variations anatomiques humaines, mis en vente jusqu'ici, répondaient à un réel besoin, car chacun d'eux est rapidement devenu classique dans tous les pays. Puisse-t-il en être de même du *Traité des variations des os de la colonne vertébrale de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique !* Comme les autres, il n'a pas encore son semblable ni en France ni à l'étranger, et l'idée qui y domine et qui, comme dans les autres, lui donne une forte unité, c'est que s'il existe chez tous les êtres organisés sans en excepter l'homme, des variations anatomiques encore inexplicables en raison de l'insuffisance de nos connaissances actuelles en anatomie comparée, en embryologie, en physiologie, en tératogénie expérimentale, etc., et des variations anatomiques sans signification morphologique, d'origine pathologique, mécanique, embryologique, etc., on rencontre aussi chez eux des variations anatomiques ayant une signification morphologique précise des variations anatomiques réversives ou d'héritage et des variations anatomiques progressives ou par adaptation, qui viennent à l'appui des doctrines qui s'abritent aujourd'hui sous le pavillon des deux protagonistes de l'évolution, Lamarck et Darwin.

Rompant avec les vieilles traditions qui faisaient de l'anatomie de l'homme une science inféconde et condamnée, par suite, désormais à une éternelle immobilité, j'y soutiens donc également que l'homme n'est pas isolé dans la nature, qu'il est rattaché par des liens étroits et multiples aux autres êtres organisés et plus spécialement à ceux des ordres élevés et que pour bien connaître un être organisé quelconque, il est indispensable de se rendre compte des connexions qu'il a avec les autres, du

milieu dans lequel il vit, des efforts qu'il s'impose pour y subsister et des modifications lentes et progressives qui en résultent forcément dans sa constitution et dans celle de ses descendants. De purement descriptive, l'anatomie de l'homme y est de même que dans mes autres ouvrages, mes articles du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, et mon enseignement, devenu, en un mot, explicative, scientifique et vraiment logique, contribuant ainsi non seulement aux progrès de la médecine et de la chirurgie, mais encore de toutes les sciences biologiques.

Aujourd'hui que ces idées qui me sont si chères et dont je ne me suis jamais écartées, ont fini par s'imposer, je me demande vainement pour quel motif il m'a fallu lutter, pendant tant d'années, pour arriver à faire comprendre que l'anatomie comprend deux parties dont la seconde est le corollaire, indispensable et inséparable, de la première : la *morphologie* ou l'étude des formes, et la *morphogénie* ou l'étude du mode de genèse des formes (1).

Que les médecins et les chirurgiens, adonnés exclusivement à la pratique de leur art et n'aspirant qu'à devenir de bons ouvriers de leur métier, aient cru, avant que j'aie péremptoirement démontré le contraire, que les irrégularités anatomiques humaines sont des *lusi naturæ* rarissimes, inexplicables, se présentant, pour ainsi dire, toujours sous un aspect différent, qu'il leur suffisait, par conséquent, de connaître la situation, la configuration, les rapports habituels, etc., de chacun des organes du corps humain et tels, par conséquent, qu'ils sont décrits depuis plusieurs siècles dans les livres d'anatomie, cela semble déjà bien surprenant puisque parmi ces soi-disant *lusi naturæ* il y en a beaucoup qui rendent difficiles, sinon impossible, un diagnostic précis, obligent sous peine d'insuccès d'apporter des changements à un traitement ou à un procédé opératoire classiques. Mais que, parmi les savants dont

(1) Grâce à mon regretté maître, le professeur Marey, le précurseur de l'École d'embryogénie morphodynamique si florissante en Allemagne, la morphogénie expérimentale, née en France, y compte maintenant de nombreux et brillants adeptes.

l'esprit en éveil s'ingénie sans cesse à chercher « le comment et le pourquoi des choses », il ne s'en soit pas, au cours de plusieurs siècles, rencontré un qui n'ait pas été sous ce rapport plus curieux que les médecins et les chirurgiens, cela dépasse l'imagination.

D'autant plus que longtemps avant la naissance de l'anatomie humaine et de l'anatomie comparée on a eu cure des anomalies anatomiques ; que, parmi les savants de la Renaissance, *experts en toute clergie*, il y en a eu certainement qui n'ignorèrent pas que, dans la Rome impériale, des prêtres souvent confondus avec les Augures, des Aruspices, étaient chargés exclusivement et pour en tirer des présages, de l'examen des viscères des victimes tant au point de vue des anomalies de couleur qu'au point de vue des anomalies de situation, de rapports, de configuration, etc., qu'ils pouvaient présenter.

Alors que le rôle des Augures consistait à interpréter la volonté des Dieux et à prédire l'avenir en se basant sur l'observation du chant et de la manière de manger des *Oiseaux*, celui des Aruspices était différent. Originaires de l'Étrurie et pratiquant la médecine depuis les temps les plus reculés, comme les Augures, les Aruspices appartenaient à une autre corporation de prêtres d'un rang plus inférieur et étaient divisés en deux classes : les *Aruspices proprement dits* (de *Ara*, autel, et *inspicere*, voir) et les *Extispices* (de *Exta*, entrailles, et *inspicere*, examiner).

Les *Aruspices proprement dits* considéraient attentivement les mouvements de la victime et en déduisaient les événements qui se produiraient plus tard. S'approchait-elle tranquillement, s'arrêtait-elle sans résistance devant l'autel, tombait-elle au premier coup porté, le sang coulait-il librement, ces divers signes étaient favorablement interprétés. Mourait-elle subitement et sur le point de recevoir le coup mortel, les conséquences de ce fait étaient redoutables ! Une fois abattue elle était écorchée et dépecée et alors commençaient les fonctions des *Extispices*. Ceux-ci se préoccupaient de la place dévolue aux viscères, de leur coloration, de leurs rapports, de leur configuration, voire même des lésions qu'ils pouvaient offrir.

Un foie sans lobe était considéré comme un fâcheux présage, et un foie à deux lobes comme un heureux présage (Cicéron, *De divinatione*, lib. II, cap. XIII). Il en était de même de la duplicité de la vésicule biliaire (Pline, *Hist. nat.*, lib. XI, cap. LXVI). Devant un poumon fendu, toute entreprise était interdite, etc.

Quand un organe manquait, les plus grands malheurs étaient à prévoir. On rapporte que le jour où Jules Cæsar fut assassiné, on ne trouva pas de cœur dans les deux victimes qui furent immolées. L'histoire ne nous apprend pas de quelle façon le sacrificateur s'y était pris pour les escamoter. Quoi qu'il en soit, Shakespeare a fait, dans son *Julius Cæsar*, mention en ces termes de ce tour de passe-passe :

Acte II, scène II.

Cæsar :	*What say the Augurers?*
Servant :	*They would not have you to stir forth to-day,*
	Plucking the entrails of an offering forth
	Thy could not fuid a heart within the beast,
Cæsar :	*The Gods do this in shame of cowardice*
	Cæsar should be a beast without a heart...

Qu'on me pardonne cette digression, je reviens sans plus tarder à mon sujet. Pour ma part, je le proclame ouvertement et bien haut, c'est à une observation attentive, minutieuse, répétée et raisonnée des faits que je dois d'avoir pu, sans compter les nombreuses conformations musculaires, osseuses, vasculaires et pileuses humaines, normales ou anormales, que j'ai signalées le premier : 1° corroborer l'exactitude des doctrines de Lamarck par l'existence dans l'espèce humaine et les espèces animales et végétales de variations anatomiques progressives ou par adaptation et par la découverte de la loi du développement simultané, corrélatif et en sens inverse du crane et de la face, par suite de la diminution graduelle du nombre et du volume des dents des *Mammifères inférieurs* aux *Primates* et l'augmentation parallèle de la masse du cerveau dont la pression excentrique repousse en dehors son enveloppe osseuse, le crâne, qui naît après elle ; 2° fortifier les doctrines de Darwin, en prouvant que des variations anatomiques réversives ou d'héritage peuvent

apparaître dans l'espèce humaine et les espèces animales et végétales, et qu'aux causes de la sélection naturelle indiquées par l'illustre naturaliste anglais, il faut ajouter les maladies et les dégénérescences auxquels les organes normaux sont moins prédisposés que les organes anormaux, les organes monstrueux et les organes dont la sénescence phylogénétique est attestée par l'anatomie comparée et l'embryologie (LOI DES PRÉDISPOSITIONS MORBIDES) (1).

Louangé avec excès par les uns, dénigré sans mesure par les autres, je ne me reconnais qu'un mérite, c'est d'avoir eu toujours présente à l'esprit en rédigeant chacun de mes *Traités des variations anatomiques humaines et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique*, la pensée que si l'anatomie est la base de toute médecine et de toute chirurgie, elle est aussi celle de toute philosophie. A l'anatomie humaine philosophique qui s'efforçait d'établir surtout des homologies entre les éléments cranio-faciaux et les vertèbres et les os du corps de l'homme j'ai donc substitué l'anatomie humaine philosophique reposant sur l'étude des variations de chacun des organes du corps de l'homme. A l'anatomie humaine descriptive et topographique, outil et instrument de travail indispensable aux praticiens, à l'anatomie humaine professionnelle, j'ai adjoint une science nouvelle dont ils ne doivent pas tout ignorer, s'ils ne veulent pas, je me plais à le répéter, exposer leurs malades et s'exposer eux-mêmes à de graves mécomptes, à de sérieux ennuis.

Mais je m'en voudrais d'allonger davantage cet avant-propos et je termine, sans transition, en remerciant tous ceux qui, depuis des années, m'ont prodigué leurs encouragements, défendu et soutenu de leur cordiale et inaltérable affection : MM. les professeurs Macalister, de Cambridge ; Leboucq, de Gand ; Romiti, de Pise, Valenti, de Bologne ; R. Blanchard, F. Franck, Lannelongue, Manouvrier, E. Perrier, S. Pozzi, A. Robin, de Paris ;

(1) A ces deux lois d'un caractère général, j'en ai ajouté une troisième, LA LOI DE CONTEMPORANÉITÉ DES VARIATIONS ANATOMIQUES, que j'ai formulée en ces termes : *quand il existe plusieurs variations anatomiques sur un individu, ces variations portent de préférence sur les organes qui ont la même origine embryologique, et dont le développement est synchrone.*

J. Renaut, de Lyon ; M. le docteur Helme, l'érudit et lettré journaliste médical parisien qui ne s'est jamais servi de sa plume que pour défendre des causes justes et honnêtes ; M. le professeur D. Barnsby, directeur honoraire de l'École de médecine de Tours ; MM. les docteurs F. Houssay, de Pont-Levoy, et L. Dubreuil-Chambardel, de Tours, mes anciens élèves, devenus mes collaborateurs ; M. L. Danty-Collas, mon dessinateur, qui, depuis 1891, me seconde de son beau talent. Tous les dessins contenus dans ce volume sont encore de lui, sauf 26 qui sont du professeur Farabeuf. Quelques mois avant de mourir, le savant maître qui, pendant quarante ans, daigna m'honorer de sa fidèle amitié, m'avait promis de mettre ces dessins à ma disposition quand j'en aurais besoin. Mme veuve Farabeuf et M. le docteur Paul Farabeuf ont eu à cœur de tenir l'engagement pris par leur si estimé et si regretté mari et père, je leur en suis sincèrement et profondément reconnaissant.

A.-F. Le Double.

Tours, le 1er mars 1912.

TRAITÉ DES VARIATIONS
DES OS DE LA COLONNE VERTÉBRALE

VERTÈBRES (1) CERVICALES EN GÉNÉRAL

Variations de nombre. — Elles comportent des *variations de nombre par défaut* et des *variations de nombre par excès* qui sont, le plus souvent, compensées, les premières, par un accroissement de la hauteur des vertèbres (2) cervicales présentes et le redressement de la courbure de la colonne résultant de leur superposition; les secondes, par une réduction de la hauteur des vertèbres cervicales présentes et une inflexion plus marquée de la courbure de la tige formée par leur juxtaposition et, parfois aussi, les premières, par une augmentation numérique et volumétrique en hauteur, les secondes, par une diminution numérique et volumétrique en hauteur des vertèbres de la région voisine ou des régions éloignées ayant entraîné une modification de leur courbure (3). Elles peuvent toutes les deux coïncider avec une soudure plus ou moins complète des vertèbres cervicales entre elles, la présence d'une ou de plusieurs côtes cervicales rudimentaires ou entièrement développées, etc.

A. *Variations par défaut.* — On lit dans le *Traité d'anatomie descriptive* de Cruveilhier (t. I, 2e édit., p. 58, Paris, 1843) : « Le nombre de vertèbres est soumis à des variations peu communes ; il peut arriver qu'il n'y ait que 6 vertèbres cervicales, et Morgagni qui, le premier, a remarqué cette anomalie, la considère comme une cause prédispo-

(1) « Du mot latin *verto*, tourner, à cause du mouvement continuel dont elles sont mues en tout sens et manière dont le corps peut être fléchi » (Diemerbroeck). Syn.: *Spondyles*, *Rouelles*, *Backbones*, etc.

(2) Cf. Th. Dwight, *Journ. of anat. a. phys.*, 1887, vol. XXI.

(3) Ce n'est pas seulement la hauteur des vertèbres qui fait une compensation à la segmentation anormale du rachis ; l'étude des courbures montre que, d'une façon générale, la courbure augmente avec le nombre des vertèbres. (Cf. pour détails supplémentaires: Tenchini, *Arch. p. l'antrop.*, Paris, 1894, p. 167, et G. Papillault, *Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, Paris, 1898, p. 199.)

sante de l'apoplexie, attendu qu'elle détermine plus de brièveté dans la région du cou et par suite un rapprochement trop considérable du cou et du cerveau. » En plus, de Morgagni et de Cruveilhier, la réduction de nombre des parties dures du rachis cervical a été constatée par R. Columbus (1), Cullen (2), Struthers (3), Staderini (4), Varaglia (5), Villet et Walsham (6), Th. Dwight (7), etc. Dans les cas observés par Morgagni, Cruveilhier, R. Columbus et Cullen, il n'existait que 6 vertèbres cervicales et la composition du reste de la colonne vertébrale a été passée sous silence. Dans les cas décrits par Struthers et Th. Dwight, il n'existait également que 6 vertèbres cervicales, mais il y avait une vertèbre de plus dans la région lombaire. Dans celui signalé par Staderini, la colonne spinale était constituée par 6 vertèbres cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées et 4 coccygiennes. C'est sur un nain, mort en 1882, à l'âge de 21 ans et disséqué à l'Institut anatomique de l'Université de Turin, que Varaglia a découvert le cas dont il a fait mention. Le squelette de ce nain, dont toutes les pièces sont très petites, présente 5 vertèbres cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées et 5 coccygiennes. Enfin, dans le cas mentionné par Villet et Walsham, il s'agit d'une femme décédée à l'âge de 32 ans dont le rachis était constitué seulement par les 6e et 7e vertèbres cervicales, la 1re, la 2e, la moitié gauche de la 3e, les 4e, 7e, 10e, 11e, 12e vertèbres dorsales et les 3 premières lombaires et chez laquelle manquaient également les côtes et les muscles correspondant aux vertèbres absentes. Il y a lieu de croire que cette dernière malformation était héréditaire; la colonne vertébrale ayant les mêmes inflexions chez cette femme que chez sa mère vivante.

Variations par excès. — Sömmering (8) a fait mention en ces termes de cette malformation : *Octo et vice versa sex vertebræ colli observatæ narrantur* et renvoyé à un ouvrage d'Eustachius (*Ossium examen*, p. 210). Eustachius (9) a parlé, en effet, d'un sujet qui avait 8 vertèbres cervicales. Après lui, Leveling (10) a donné de cette ano-

(1) R. Columbus, *De re anatomică.*
(2) Cullen, *Pratice of phys.*, p. 1107.
(3) Struthers, *Journ. of anat. and phys.*, 1874, p. 72.
(4) Staderini, *Monit. zool. ital.*, 1894, pp. 56-95.
(5) Varaglia, *Giorn. d. R. Accad. d. Torino*, 1885.
(6) Villet et Walsham, *Med.-chirurg. Transact.*, vol. LXIII, p. 257.
(7) Th. Dwight, *Mem. of the Boston Soc. of natur. history*. Boston, 1901, p. 276. Dans ce cas, l'atlas et l'axis étaient complètement fusionnés. Il a été observé sur un des rachis conservés au Waren Museum de l'École de médecine de Harvard, en raison de leurs anomalies.
(8) Sömmering, *De corpor. human. fabricâ*, 1794, I, p. 244.
(9) Eustachius, *Opusculio*. Delfis, 1736, obs. CX.
(10) Leveling, *Observat. anat. rariores*. Norimbg, 1787.

malie qu'il a observée également une fois une description que W. Gruber (1) a résumée en ces quelques lignes : « Der supernumeräre Wirbel war ein achter Halswirbel, oder ein intermediärer zwischen Hals-und Brustwirbeln (Meckel). Dieser supernumeräre Wirbel trug ein Rippenrudiment (beiderseits?) » (p. 2, note 4). Il convient toutefois de remarquer que, sur le dessin qui accompagne le texte de Leveling, la vertèbre surnuméraire ressemble plutôt à une vertèbre dorsale qu'à une vertèbre cervicale. Regalia (2) a appelé l'attention sur un squelette artificiel figurant dans le Musée pathologique de l' « Arcispedale » de Florence et dont le rachis cervical possède 8 vertèbres, mais en prévenant que deux de ces vertèbres, la 4e et la 8e, n'appartiennent probablement pas à ce squelette. Tenchini (3) a disséqué, en 1888, le cadavre d'un homme mort à l'âge de 76 ans et dont la colonne spinale était constituée par 8 vertèbres cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées et 5 coccygiennes. Sur ce sujet, la vertèbre en excès, la 8e cervicale, offrait deux petites côtes mobiles, asternales. W. Arbuthnot Lane (4) a considéré comme une 8e vertèbre cervicale une vertèbre portant une côte complète à droite, incomplète à gauche et s'est appuyé pour défendre cette opinion sur la forme des premières côtes et leurs connexions sternales. Dans un mémoire de Wallmann (5) il est question d'un rachis, conservé à la collection d'anatomie pathologique de Vienne et dont la 6e cervicale est double. Les deux vertèbres sont fusionnées par leur corps, mais suivant une ligne oblique ou spiroïde, de sorte qu'il y a quatre apophyses transverses et deux arcs postérieurs terminés chacun par une apophyse épineuse distincte. La 7e cervicale (Wallmann a dénommé les deux vertèbres sus-jacentes 6e *a*, et 6e *b*) présente deux apophyses transverses dont chacune porte une facette articulaire, mais dont le foramen percé à la base de celle de droite est ouvert en avant. Il y a donc eu des côtes cervicales, mais celles-ci sont tombées et ont été égarées.

Parmi les douze rachis munis de côtes cervicales que le professeur Leboucq (6) a eu la bonne fortune de rencontrer, il en est deux qui ont retenu plus spécialement son attention :

1° Celui d'un homme adulte, composé de 8 vertèbres cervicales, de 12 dorsales, de 5 lombaires, de 5 sacrées et 4 coccygiennes et dont la

(1) W. Gruber, *Mém. de l'Acad. des sc. de Saint-Pétersbourg*, 1869, vol. XIII, n° 2.
(2) Regalia, *Arch. p. l'antrop. e l'etnol.*, 1880.
(3) Tenchini, *Sulle varietà numeriche vertebro-costali nell' uomo*. Parma, 1889, p. 7.
(4) A. Lane, *Journ. of anat. and phys.*, 1885, p. 266.
(5) H. Wallmann, *Verhandl. d. phys.-med. Ges.* Wurzburg, 1857, p. 159.
(6) Leboucq, *Mém. couronnés et mém. des savants étrangers publiés par l'Acad. roy. des sc., des lettres et des beaux-arts de Belgique* 1896.

dernière cervicale est pourvue, à gauche, d'une côte complète et indépendante et, à droite, d'une côte mesurant 7 cm. 5 de longueur et dont le sommet élargi est uni par un ligament à un tubercule du bord interne de la première côte dorsale;

2° Celui d'une femme adulte, formé par 8 vertèbres cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées et 5 coccygiennes et dont la dernière cervicale porte, de chaque côté, une côte rudimentaire. La dernière dorsale (20e) possède aussi, à droite et à gauche, un appendice costal long de 6 centimètres.

Dans l'un et l'autre de ces deux derniers cas, il existe, en outre, comme dans un cas qui m'est personnel et dont je parlerai sous peu, une fusion de l'axis et de la 3e cervicale qui, avec la duplicité de la 6e cervicale trouvée par Wallmann, dénote que l'augmentation de nombre des pièces osseuses de la région cervicale de la colonne spinale peut être aussi bien la conséquence de l'intercalation d'une vertèbre surnuméraire dans un point de l'étendue de cette région que l'effet de l'apparition d'une vertèbre supplémentaire à l'extrémité de cette région.

La colonne vertébrale de l'homme adulte et celle de la femme adulte qui ont été l'objet d'une attention toute particulière de Leboucq sont conservées au Musée anatomique de l'Université de Gand. Sur l'une et l'autre les 2e et 3e vertèbres cervicales sont soudées entre elles, mais d'une façon différente. Sur celle de l'homme adulte, les corps des deux vertèbres cervicales susdites, unis directement au milieu, le sont, de chaque côté, par l'intermédiaire d'une masse osseuse insolite. En haut, à droite et à gauche de l'apophyse odontoïde, en dedans de chacune des apophyses articulaires supérieure de l'axis, on remarque un large trou vasculaire qui fait défaut sur l'os normal. En arrière, le corps de l'axis et celui de la 3e vertèbre cervicale sont séparés l'un de l'autre par une suture peu profonde qui aboutit, en dehors, et de chaque côté, à un foramen vasculaire aussi grand que le foramen vasculaire supérieur correspondant et à partir duquel elle se divise en deux branches entre lesquelles est logée la masse osseuse latérale insolite. Ces masses osseuses latérales, placées *ventralement* par rapport aux trous de conjugaison doivent être par conséquent considérées comme des pseudozygapophyses inférieures de l'axis (1)

(1) Les quatre apophyses articulaires de l'atlas et les deux apophyses articulaires supérieures de l'axis de l'homme, tout en étant les *analogues* des apophyses articulaires inférieures de l'axis et des apophyses articulaires supérieures et inférieures des autres vertèbres de l'homme, n'en sont pas les *homologues* : elles sont placées ventralement par rapport aux trous de conjugaison, tandis que les apophyses articulaires inférieures de l'axis et les apophyses articulaires supérieures et inférieures des autres vertèbres de l'homme, sont dorsales. C'est

et ne s'expliquent, selon la juste remarque de Leboucq, que « par une assimilation de la 3e vertèbre avec l'axis. Cette 3e vertèbre possédant le rudiment des apophyses caractéristiques de l'axis est donc partiellement une vertèbre de répétition de la 2e ». Partiellement, je répète ; en effet, l'assimilation n'est pas complète : les deux zygapophyses normales supérieures (dorsales par rapport aux trous de conjugaison) existent peu développées, il est vrai, et soudées avec les zygapophyses normales inférieures de la 2e. Les autres caractères généraux de la 3e vertèbre se rapportent plutôt aussi à la 2e ; les apophyses transverses sont petites ; les lames larges et terminées par une apophyse épineuse volumineuse et bifide. Les autres pièces osseuses du rachis cervical situées plus bas ont leur conformation habituelle sauf la 7e qui, abstraction faite de son apophyse épineuse unituberculée, — apophyse épineuse unituberculeuse, qu'offre d'ailleurs, assez souvent la 6e — ressemble à une 6e normale. La 8e vertèbre appartient donc bien à la région du cou; elle porte deux côtes, c'est certain, mais ces deux côtes doivent être en raison de leur forme et de leurs connexions avec le sternum être regardées comme des côtes cervicales.

Sur la colonne vertébrale de la femme adulte, la fusion des 2e et 3e vertèbres cervicales entre elles est encore plus complète que dans les cas dont il vient d'être question. En avant des trous de conjugaison la soudure porte à la fois sur les corps vertébraux et sur les apophyses articulaires inférieures de l'axis et les apophyses articulaires supérieures de la 3e cervicale qui n'existent plus guère, les unes et les autres, qu'à l'état de vestiges ; rien n'indique qu'il y a eu primitivement deux corps vertébraux et on ne distingue pas de pseudozygapophyses. En arrière des trous de conjugaison, les arcs sont intimement unis entre eux et leur autonomie primitive est décélée seulement, en dehors, par une crête qui se termine en arrière, du côté droit, en haut et du côté gauche, en bas, sur la lamelle correspondante de l'apophyse épineuse unique, robuste et bituberculée, comme l'est généralement celle de l'axis. Les apophyses transverses sont distinctes sur les deux vertèbres ; elles ont toutes les quatre l'aspect des apophyses transverses ordinaires de l'axis.

Au-dessous de l'élément osseux du rachis cervical qui répète et d'une façon plus exacte encore que dans le cas précédent, les caractères de l'axis, les autres éléments osseux du rachis cervical sont conformés comme s'il n'y avait pas un élément osseux de plus. La 7e vertèbre est une 6e normale par tous ses caractères, excepté aussi son apophyse

donc à tort qu'on les désigne habituellement, les unes et les autres, sous le terme générique de *zygapophyses*. En s'en référant à l'anatomie comparée, il faut appeler les premières *pseudo-zygapophyses* et les secondes, *vraies zygapophyses*.

épineuse unituberculée. Quant à la 8ᵉ, c'est si bien une vertèbre cervicale qu'en dépit de ses deux côtes elle a conservé un foramen transversaire droit limité en avant par une lamelle osseuse très grêle.

Les masses latérales de l'atlas, dont le trou transversaire droit est ouvert en avant, sont asymétriques. Cette asymétrie des masses latérales de l'atlas en rapport avec celle de la pièce osseuse résultant de l'union intime de la 2ᵉ et de la 3ᵉ vertèbre cervicale, est si prononcée que la distance qui sépare le bord interne de la facette articulaire supérieure de l'axis du sommet de l'apophyse odontoïde égale 25 millimètres à gauche et 18 millimètres seulement à droite.

Le 20 avril 1911, le professeur Pires de Lima, m'a écrit pour m'informer qu'il existe dans le musée d'anatomie de la Faculté de médecine de Porto un squelette de nain, préparé par son prédécesseur Bernardo Pinto et qui possède 8 vertèbres cervicales dont la première l'atlas, est fortement soudée au pourtour du trou occipital, 12 vertèbres thoraciques, 5 vertèbres lombaires, 5 vertèbres sacrées, 4 vertèbres coccygiennes et 13 paires de côtes (1).

Au mois de janvier 1896, un de mes garçons d'amphithéâtre, E. Perrochon m'a remis un rachis constitué par 8 vertèbres cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées, 5 coccygiennes et dont deux des vertèbres cervicales, la 2ᵉ et la 3ᵉ ne forment qu'une seule pièce osseuse qui ressemble exactement à celle de la portion cervicale du rachis féminin du professeur Leboucq, dont j'ai fait mention, sauf qu'elle est un peu moins asymétrique. Sur ce rachis qui est celui d'une fille de 24 ans phtisique, morte à l'Hôpital de Tours, le 20 août 1895, le bord interne de la facette articulaire supérieure de l'axis est distant du sommet de l'apophyse odontoïde de 23 millimètres à gauche et de 20 millimètres à droit. L'atlas également, par suite, moins asymétrique, est pourvu de ses deux trous transversaires et tous les éléments du squelette osseux du cou situés au-dessous des deux vertèbres synostosées sont normaux. La 4ᵉ vertèbre cervicale est conformée comme une 3ᵉ, la 5ᵉ comme une 4ᵉ, la 6ᵉ comme une 5ᵉ, la 7ᵉ comme une 6ᵉ dont l'apophyse épineuse est bifurquée et la 8ᵉ comme une 7ᵉ qui a deux trous transversaires.

En prétendant que dans tous les *Vertébrés*, sans en excepter

(1) De ces 13 paires de côtes, la dernière est en rapport avec la 1ʳᵉ vertèbre lombaire et la 6ᵉ côte gauche qui n'est pas articulée avec la 6ᵉ vertèbre thoracique, est articulée au moyen d'une apophyse émanant de son bord inférieur avec une apophyse provenant du bord supérieur de la 7ᵉ côte gauche. Le frontal du crâne de ce squelette n'offre pas de trace de la suture métopique, mais le sphénoïde n'est pas soudé à l'apophyse basilaire de l'occipital et chaque mâchoire est garnie de 10 dents (4 incisives, 2 canines et 4 molaires) bien développées. On trouve, en outre, une dent molaire enfoncée dans l'alvéole située à chacune des extrémités postérieures de la mâchoire supérieure.

l'homme, l'accroissement numérique inaccoutumé des éléments osseux était dans l'une ou l'autre des régions rachidiennes, le résultat du développement dans cette région d'une pièce osseuse de plus, Jhering (1), Albrecht (2), Wallmann, Leboucq, etc., ne se sont donc pas toujours mépris. En prenant, d'ailleurs, pour points de repères fixes certaines vertèbres caudales qui, chez des espèces de *Lézards* voisines, présentent des caractères différentiels bien tranchés, Baur (3) est parvenu à déterminer exactement quelles sont, en pareille occurrence, les vertèbres intercalées. De ce que dans trois des quatre cas de vertèbres intercalaires rencontrées dans la région cervicale humaine par Wallmann, Leboucq et moi, la vertèbre intercalaire était la 3e, a-t-on le droit d'induire qu'il y a là plus qu'une coïncidence ? Certainement. Surtout quand on sait qu'au-dessous de l'axis il y a une modification importante qui se passe dans les éléments durs de la colonne spinale, du moins en ce qui concerne leur structure générale. C'est entre la 2e et la 3e vertèbres cervicales que se trouve le point faible du squelette du cou. Et telle est la raison pourquoi, à mon avis, les variations de la 3e vertèbre cervicale sont comparables comme nombre et comme fréquence à celles de l'atlas et de la 7e cervicale. Il appert des recherches de Murie (4) que si la *lamentin* n'a que 6 vertèbres cervicales c'est parce que la 3e cervicale a subi une régression presque complète. Toutefois, le cas de duplicité de la 6e cervicale signalé par Walmann dans l'espèce humaine, témoigne que dans cette espèce, pour ne parler que d'elle, la vertèbre cervicale supplémentaire n'est pas constamment la 3e.

« Spigelius rapporte, a écrit Diemerbroeck (5), qu'en plus de ces 7 vertèbres (du cou) il y en a encore quelquefois, quoique rarement, une 8e en ceux qui ont le cou long et qu'alors il y a une vertèbre de moins dans le thorax qui, par conséquent, est plus court qu'à l'ordinaire ».

Cette assertion et celle de Morgagni relatée plus haut ne sont pas tout à fait exactes puisque généralement :

1° La courbure d'une région quelconque de la colonne spinale s'accentue ou s'atténue lorsque le nombre des éléments osseux de cette région augmente ou diminue ;

2° Dans une région quelconque du rachis l'absence d'une ou de plusieurs pièces osseuses ou l'existence d'une ou de plusieurs pièces surnuméraires est compensée, parfois même complètement, par un

(1) Jhering, *Der peripherische nervensystem der Wirbelthiere*. Leipzig, 1878.

(2) Albrecht, *Bullet. du musée roy. d'hist. natur.* Bruxelles, 1883, II.

(3) Baur, *Jour. of morphol.*, 1891, IV, n° 3.

(4) Murie, *Transact. zool. Soc.* London, 1874.

(5) Diemerbroeck, *l'Anal. du corps hum.*, trad. franç. de Prost, t. II, p. 658. Lyon, 1727.

accroissement ou une réduction volumétrique en hauteur des pièces osseuses limitrophes ou éloignées (1).

Les variations numériques des vertèbres cervicales, aussi bien les *variations par défaut* que les *variations par excès*, sont rarissimes. Elles ont été recherchées, en même temps que celles des autres vertèbres des régions sous-jacentes du rachis, du sacrum et du coccyx, par Rosenberg (2), Hagen (3), Petersen (4), Bardeen (5), Bardeen et Lewis (6) sur 46 embryons arrivés à la période de chondrification, c'est-à-dire âgés de 2 à 3 mois; par Steinbach (7) et Paterson (8) sur 55 embryonsparvenus à la phase d'ossification, *alias* âgés de 3 à 9 mois; par Topinard (9), Ancel et Sencert (10), Bardeen, Steinbach, Staderini, Bianchi (11), Paterson, Tenchini, C. Dwight et moi sur 1.319 cadavres ou squelettes d'adultes ou de vieillards (par Topinard, sur 350; par Ancel et Sencert, sur 42; par Bardeen, sur 70; par Steinbach, sur 133; par Standerini, sur 100; par Bianchi, sur 130; par Paterson, sur 132; par Tenchini, sur 117; par Th. Dwight (12), sur 45; par moi sur 200 [13]), soit, au total, sur 1.420 colonnes vertébrales d'embryons, de nouveau-nés, d'enfants, d'adultes ou de vieillards de l'un ou l'autre sexe et de diverses races. Or, sur ces 1.420 colonnes vertébrales, cartilagineuses ou osseuses, 2 seulement (0,14 p. 100), étudiées, l'une par Staderini, l'autre, par T. Dwight, avaient 6 vertèbres cervicales.

Anatomie comparée. — De toutes les régions du rachis, la région cervicale est celle dont le nombre des vertèbres est le plus fixe chez les animaux appartenant à la classe des *Mammifères*. A part quelques exceptions présentées par certains *Édentés* et certains *Sirénides*, elle comprend toujours 7 vertèbres, qu'il s'agisse de l'*ornithocéphale*, de la *girafe* ou du *chameau*, dont le cou est si long, ou de la *baleine*, de l'*éléphant* ou du *porc*, dont le cou est si court, — ce qui explique déjà son peu de variabilité dans l'espèce humaine.

(1) Cf. Th. Dwight, Tenchini, *loc. cit. suprà.*

(2) Rosenberg, *Silz. d. Naturforsch. gesellsch. zu Dorpat*, 1882, et *Morph. Jahrb.*, 1899.

(3) Hagen, *Arch. f. anat. u. phys.*, 1900.

(4) Petersen, *Arch. f. anat. u. phy.*, 1903.

(5) Bardeen, *Anat. anz.*, 1904.

(6) Bardeen et Lewis, *American Journ. of anat.*, 1901.

(7) Steinbach, *Die Zahl den Caudalwirbel beim menschen.* Diss. Berlin, 1889.

(8) Paterson, *Sc. transact. of the Roy. Dublin soc.*, 1893, et *Proceed of the Roy. Soc.* London, 1892.

(9) Topinard, *Rev. d'anthrop.* Paris, 1877, p. 577.

(10) Ancel et Sencert, *C. rend. assoc. des anatom.* Lyon, 1901. *Bibliog. anat.*, 1902, et *Journ. d. l'anat. et d. la phys.*, 1903.

(11) Bianchi, *Atti d. R. Accad. d. Fisiocritici in Siena*, 1894-1895.

(12) Bardeen, Steinbach, Staderini, Paterson, Tenchini, Th. Dwight, *loc. cil. prà.*

(13) Don 100 de Tourangeaux et autant de Tourangelles.

Parmi les *Édentés*, en effet, ceux dont les vertèbres du cou sont libres, ont un nombre de vertèbres cervicales inférieur, égal ou supérieur à 7. Ainsi chez *l'Unau d'Hoffmann* (*Cholœpus Hoffmanii*), il n'y a que 6 vertèbres cervicales, tandis qu'on en compte 7 chez *l'Unau didactyle* (*Cholœpus didactylus*), 8 chez le *Bradypus torquatus* et 9 chez *Bradypus tridactylus* ou *Aï*. C'est Wiedemann (1) qui a affirmé catégoriquement le premier que l'*Aï* possède 9 vertèbres cervicales, mais avant lui ce mode de conformation du squelette du cou de cet *Édenté* avait été représenté par Piso (2). L'assertion de Wiedemann à ce propos a été confirmée depuis par Rousseau et Cuvier, Hermann (3), Baer (4), etc. Sur 10 *Aïs ordinaires*, J.-F. Meckel (5) a trouvé 10 fois 9 vertèbres cervicales. Et Jhering (6) est arrivé, croit-il, à établir par une dissection attentive du plexus brachial de cet animal que, chez celui-ci, les 8e et 9e vertèbres du cou sont bien des vertèbres cervicales et non des vertèbres dorsales modifiées.

Il est intéressant de noter ici, puisque l'occasion s'en présente, que ce sont vraisemblablement, chez les *Mammifères*, les os rachidiens de l'*Unau didactyle* qui, bien que régulièrement au nombre de 7 dans la région du cou, varient le plus de nombre sinon de corrélations dans les autres régions.

Parmi les *Sirénides*, dans les *Lamentins* (*Manatus*) les vertèbres cervicales, non soudées entre elles contrairement à ce qui existe dans beaucoup de *vrais Cétacés*, sont au nombre de 6 seulement. Il en est ainsi sur trois squelettes de *Lamentins* du Cabinet de Munich dont J.-F. Meckel a fait mention. La même disposition a été constatée sur le *Lamentin du Nord* par Steller (7) et Daubenton (8), sur le *Lamentin du Midi* par Cuvier (9), etc. J'ai noté précédemment que si, dans le genre *Manatus* il n'existe que 6 vertèbres cervicales, c'est, comme l'a démontré Murrie, parce que la 3e cervicale a subi une régression presque complète. « On ne sait pas, a écrit J.-F. Meckel (10), comment le *Dugong* se comporte à cet égard. Suivant Raffles et Home (11), il aurait 7 vertèbres cervicales; cependant la figure qu'ils en don-

(1) Wiedemann, *Arch. f. Zool.*, p. 134, 1800.

(2) Piso, *De Indiæ utriusque re naturali*, etc., p. 322.

(3) Rousseau et Cuvier, Hermann, *Ann. du Muséum*, t. V, p. 201, 1804.

(4) Baer, *Meckel's Arch.*, bd. VIII, s. 371.

(5) J.-F. Meckel, *Trait. génér. d'anat. comp.*, trad. franç. de Riester et Sanson, t. III, p. 396. Paris, 1829.

(6) Jhering, *loc. cit. suprà.*

(7) Steller, *De bestiis marinis in N. comment. Petrop.*, t. II, p. 319.

(8) Daubenton in Buffon, *Hist. nat.*, t. XIII, p. 430.

(9) Cuvier, *Ann. du Muséum*, t. XIII, p. 291.

(10) J.-F. Meckel, *loc. cit. suprà*, t. III, p. 396.

(11) Raffles et Home, *Philosoph. Transact.*, p. 179, 1820.

nent ne semble en indiquer que 6 et Home en attribue également 7 au *Lamentin du Sud,* tandis que la figure n'en présente que 6 qui est aussi son nombre normal. » Les cinq squelettes de *Halicores* que j'ai vus possèdent, chacun, 7 vertèbres cervicales.

Les *Cétacés* en possèdent le même nombre, nonobstant la petitesse et la soudure de ces pièces osseuses. Major (1), en déclarant qu'ils n'ont pas de vertèbres ou qu'ils n'en ont qu'une, et Tyson (2) qu'ils n'en ont que trois, l'atlas et deux autres, se sont trompés. Hunter (3) en comptant 5 vertèbres cervicales au *Dauphin ordinaire* et à la *Baleine à bec* et Rudolphi (4) en n'accordant non plus que 5 vertèbres cervicales à cette dernière, se sont également mépris. Il est vrai que Hunter et Rudolphi ont indiqué eux-mêmes, sans s'en douter, une vertèbre de plus. En effet, Hunter a compté une vertèbre commune au cou et au thorax et Rudolphi noté que la première côte se partage, comme cela a lieu chez d'autres *Cétacés*, en deux branches, l'une pour la première vertèbre dorsale, l'autre pour la seconde. Mais la vertèbre commune de Hunter et la première dorsale de Rudolphi sont évidemment une seule et même chose, la dernière cervicale, contre laquelle s'applique la tête de la première côte conformément au type des *Cétacés*. En avant de cette dernière vertèbre cervicale j'en ai toujours rencontré 6 aussi bien dans les *Delphinoïdes* que dans les *Balœnides*.

Le professeur Longo, de Turin, qui a recherché les variations numériques des vertèbres cervicales sur 3.000 rachis d'animaux appartenant à la classe des *Mammifères*, les *Édentés* et les *Sirénides* susnommés exceptés, n'en a pas observé une. Il importe toutefois de noter que J.-F. Meckel, après avoir déclaré qu'il a « trouvé positivement 6 vertèbres cervicales, outre la dernière, non seulement dans les squelettes du *Dauphin vulgaire*, mais même dans les squelettes des *Baleines* ci-dessus cités du Cabinet de Paris », a ajouté :

« Cependant je ne prétends pas que cette diminution du nombre ne puisse avoir lieu quelquefois. »

Zoccoli (6) a écrit, à deux reprises et à plusieurs années de distance, que « parmi nos *Animaux domestiques*, le *cheval* (*Equus caballus*) a quelquefois 19 paires de côtes avec 19 vertèbres dorsales ou 8 vertèbres cervicales ».

Personnellement je n'ai jamais vu une seule colonne vertébrale

(1) Major, *Eph. nat. cur. dec. I. a.* 3, p. 33.
(2) Tyson, *Phocœna*, p. 45.
(3) Hunter, *Phil. Trans.*, vol. LXXVII, p. 383.
(4) Rudolphi, *Berliner Abhandl.*, p. 32. Berlin, 1820-21 (Mém. de l'Acad. de Berlin).
(5) Longo, *Il medico veterinario*, 1875.
(6) Zoccoli, *Anat. d. an. domest.*, pp. 121-123. Paris, 1871 et *Compend. d. anat. desc. veterin. e comp.*, pp. 109-110. Napoli, 1875.

d'*Équidés* dont le nombre des pièces osseuses cervicales excédait le chiffre 7 et maints anatomistes-vétérinaires m'ont assuré que sous ce rapport ils n'ont pas été plus favorisés que moi. Mais dans mon musée particulier, figure le rachis, bien conformé par ailleurs, d'une chèvre commune, qui a 6 cervicales, 14 thoraciques avec 14 paires de côtes et 6 lombaires. Et un *gorille* femelle âgé (n° 19) du Musée anatomique de l'Université d'Aberdeen possède 8 cervicales, 13 dorsales et 5 lombaires (1).

Nombre d'os dans les colonnes vertébrales de quarante Anthropoïdes.

40 Anthropoïdes	Nombre de cas	C.	T.	L.	S.	Co.	Pré-sacrées et sacrées	Nombre total	TOTAL complet
11 Gorilles	2	7	13	4	5	—	22	—	33 = 3 32 = 1 31 = 2 30 = 1 7
	2	7	13	3	6	4	22	33	
	1	7	13	3	6	3	22	32	
	1	7	13	3	6	2	22	31	
	1	7	14	3	5	4	22	33	
	1	7	13	4	6	—	23	—	
	1	7	13	3	5	2	21	30	
	1	7	12	3	6	—	21	—	
	1	7	12	4	5	3	21	31	
13 Chimpanzés	1	7	13	4	5	4	22	33	34 = 1 33 = 1 32 = 7 31 = 3 12
	1	7	13	4	5	3	22	32	
	2	7	13	3	6	3	22	32	
	1	7	13	4	5	2	22	31	
	2	7	13	4	6	2	23	32	
	1	7	13	4	6	—	23	—	
	1	7	14	3	6	2	23	32	
	1	7	14	4	5	4	23	34	
	1	7	12	4	5	4	21	32	
	1	7	12	4	5	3	21	31	
	1	7	12	3	6	3	21	31	
13 Orangs	3	7	12	4	5	3	21	31	32 = 2 31 = 3 30 = 2 7
	2	7	12	4	5	—	21	—	
	1	7	12/11	4/5	5	—	21	—	
	1	7	11	5	4	4	21	32	
	1	7	12	5	4	—	21	—	
	2	7	12	4	4	3	20	30	
	1	7	12	4	4	—	20	—	
	1	7	12	5	5	3	22	32	
	1	7	12	5	5	—	22	—	
3 Gibbons	2	7	13	5	5	3	23	33	33 = 2 32 = 1 3
	1	7	13	5	4	3	22	32	

(1) Struthers, *Journ. of Anat. and Phys.*, 1892.

C'est là une exception rarissime ainsi qu'en fait foi le tableau ci-dessus (p. 11), emprunté à A. M. Paterson indiquant les variations numériques que présentait le rachis de chacun des 40 *Anthropoïdes* examinés par lui à ce point de vue.

Dans les *Oiseaux* le rachis cervical, remarquable par sa longueur et sa mobilité, agit comme bras de levier sur le centre de gravité qu'elle déplace en avant lorsqu'elle s'allonge pendant le vol ou la course ; au repos, elle se replie en arrière et se raccourcit en formant deux courbures en S. Cette mobilité de la colonne cervicale est assurée par le nombre de ses éléments osseux plus élevé que dans les *Mammifères* et qui peut être de 10 à 12 (certains *Palmipèdes*, les *Oiseaux de proie*), voire même de 20 à 23 (*Cygne à bec noir*). En outre, la mobilité en tous sens est favorisée par la forme exceptionnelle des surfaces articulaires du centrum qui sont convexes dans un centre et concave dans l'autre.

La région cervicale rachidienne des *Chéloniens* comprend 8 vertèbres.

Chez les *Serpents* dont l'épine peut posséder plusieurs centaines de pièces osseuses, il n'y a probablement pas deux individus de la même espèce qui, dans une région quelconque du tronc, en ait le même nombre.

L'illustre J. Geoffroy Saint-Hilaire ne s'est donc pas trompé quand il a posé en principe : « que les anomalies numériques sont d'autant plus fréquentes, que les organes envisagés sont en nombre d'autant plus considérable et réciproquement (1) ». Non seulement les anomalies des vertèbres des *Reptiles*, mais encore celles des dents des *Vertébrés les plus élevés*, des mamelles des *chiennes*, des *truies*, etc., le démontrent complètement. On sait combien les métamères des *Annélides* sont sujettes à varier de nombre. Les irrégularités numériques des sépales, des pétales, des étamines, qui se répètent en série, ne sont ignorées d'aucun botaniste.

N'est-il pas évident, en effet, qu'un organe a d'autant moins d'importance dans un être vivant qu'il s'y répète un plus grand nombre de fois, les congénères pouvant se suppléer réciproquement ?

Variations de dimensions et de poids. — Pour ne pas faire double emploi avec les ouvrages d'anthropométrie et les mémoires (2) où les

(1) Cette loi de G. Saint-Hilaire a été confirmée en ce qui concerne les dents, par Magitot ; J.-G. Saint-Hilaire, *Des anomalies de l'organisation*, t. I, p. 460. Bruxelles, 1837. — Magitot, *Journ. d. l'anat.*, 1875.

(2) Cf. Soularue, *Bullet. d. la Société d'anthrop. de Paris*, 1899-1900 ; Papillault, *Bullet. d. la Soc. d'anthrop de Paris*, 1898-1902 ; Charpy, *Journ. de l'anat.*,

variations de dimensions et de poids des vertèbres du cou, du dos et des lombes, sont étudiées plus ou moins longuement et surtout au point de vue de la genèse des courbures antéro-postérieures de la colonne vertébrale dans les différentes races, je me bornerai à signaler plus loin celles de l'atlas et de l'axis qui ont une importance capitale pour le déterminisme de la sexualité de cette colonne dans toutes les races.

Une remarque de suite, cependant. Comme parmi les *Animaux placentaliens,* ce sont ceux qui ont la tête large et plutôt courte, les *Baleines*, les *Rongeurs*, etc., qui ont des vertèbres cervicales le plus aplati, alors que ce sont ceux qui ont la tête longue et plutôt étroite, le *cheval*, la *girafe*, etc., qui ont le corps des vertèbres cervicales le plus haut, il serait intéressant de rechercher, ce que je n'ai pas encore eu le temps de faire, si, dans les *Primates*, principalement chez l'homme et les *Singes anthropomorphes*, il n'y a pas, toutes choses égales d'ailleurs, une corrélation entre les variations de dimensions et de poids des vertèbres cervicales et la brachycéphalie et la dolicocéphalie.

Variations de structure et de connexions. — *Géode pré-pédiculaire.* Avec les progrès de l'âge le tissu osseux dont est composé le corps de chaque vertèbre, subit, à droite et à gauche, en avant de la base d'implantation du pédicule, une raréfaction de plus en plus marquée, de sorte que, dans l'extrême vieillesse, apparaît, en ce point, une véritable géode. Ailleurs la raréfaction du tissu osseux spongieux n'est pas, *paribus cœteris*, aussi sensible ; elle n'en est pas moins, avec la géode pré-pédiculaire, l'élargissement, avec les progrès de l'âge des canaux veineux interosseux du centrum une des causes de l'abaissement de la taille et de l'incurvation en avant du tronc chez les vieillards. A ces causes de l'abaissement de la taille et de l'incurvation en avant du tronc chez les vieillards s'en ajoute encore une autre : la transformation des 22 disques fibro-cartilagineux intervertébraux en tissu osseux d'où résulte une diminution sensible de leur épaisseur.

Soudure des vertèbres entre elles. — Elle peut débuter pendant la vie fœtale et avoir acquis son entier développement dans les premières années qui suivent la naissance (*synostose rachidienne congénitale* des auteurs) (1), ou n'apparaître que plus ou moins longtemps

1885 et *Arch. méd. de Toulouse*, 1907 ; Turner, *Journ. of Anat. a. phys.*, vol. XX, 1886 ; Cunningham, *R. Irish acad.*, 1889 ; R. Havelock, *Sc. mem. by med. officers of the army of India* (sans date), p. 63 ; Ravenel, *Zeitsch. f. anat.*, 1879 ; Aeby, *Arch. f. anat.*, 1879 ; Th. Dwight, *Med. Record*, 1894 ; W. Krause, *Trait. d'anat. hum.*, trad. franç., p. 76, etc.

(1) On peut lui conserver ce nom, mais en n'oubliant pas que si elle com-

après les premières années qui suivent la naissance, porter sur un petit nombre ou un grand nombre de vertèbres d'une région quelconque, voire même sur la totalité des vertèbres, transformant ainsi le rachis, ramené à l'unité, en une tige rigide. Elle a été observée dans toutes les races, et dans chaque race, sur des sujets de l'un et l'autre sexe. Quelle que soit son étendue en hauteur, elle ne touche pas constamment ni au même degré, ni de la même façon, chacune des vertèbres.

Le rhumatisme, la spondylose rhizomélique, le mal de Pott, la cyphose hérédo-traumatique décrite par Bechterew sous le nom de rigidité vertébrale, dite, parfois aussi, maladie de Kümmel (1), le rachitisme, etc., peuvent modifier plus ou moins la configuration, la contexture des éléments osseux de la colonne vertébrale, nuire à leur mobilité. Le rhumatisme vertébral a été étudié cliniquement, surtout aux vertèbres cervicales où on le différencie d'avec le mal de Pott sous-occipital (torticolis osseux décrit par Dally). Leyden lui a consacré un chapitre dans son *Traité clinique des Maladies de la moelle épinière*. Un des meilleurs spécimens des altérations pathologiques qu'il est susceptible de provoquer est le squelette du nommé Séraphin, déposé au Musée Dupuytren à Paris et sur lequel non seulement toutes les vertèbres, mais encore toutes les articulations costo-vertébrales, sacro-iliaques et fémoro-coxales sont complètement ankylosées, de sorte que le tronc ne forme plus qu'une seule pièce.

Pour être habituellement localisée la spondylose rhizomélique ne s'étend pas moins quelquefois à tout le rachis. A Liège, le 25 septembre 1905, Leri a, dans une séance du Congrès de médecine, à laquelle j'assistais, montré un squelette rhizomélique dont toutes les articulations depuis les genoux jusqu'à l'occipital étaient synostosées.

Je signale pour mémoire les lésions rachidiennes provoquées par le mal de Pott, la cyphose hérédo-traumatique, le rachitisme, etc., et j'arrive, sans transition, à celles qu'entraîne la sénilité.

Nulle partie du squelette ne présente plus communément des altérations séniles que la colonne vertébrale. Sur 423 colonnes vertébrales dont 211 d'hommes et 212 de femmes, âgés de plus de soixante ans que j'ai examinés, je n'en ai trouvé que 6 dont les pièces osseuses fussent demeurées indépendantes. A partir de soixante ans, et souvent même avant, nombre de configuration inaccoutumée de la tige rachidienne doivent être attribuées à la soudure, totale ou partielle,

mence pendant la vie embryonnaire, elle n'est parachevée qu'après, l'ossification des vertèbres ne se terminant qu'après.

(1) Cf. Marie, *Presse médicale*, 1897.

ou à la réunion par des bandes osseuses des corps vertébraux, des apophyses épineuses ou des apophyses articulaires, etc., telles les articulations supplémentaires au voisinage des articulations normales ou entre les apophyses épineuses, etc.

De toutes les ankyloses rachidiennes, la sénile est de beaucoup la plus commune (1); celle débutant avant la naissance, la plus rare. Celles que provoquent, après la naissance, le rhumatisme, la spondylose rhizomélique, le mal de Pott, ont une préférence singulière pour les régions dorsale et lombaire. Celle qui est causée par la sénilité débute par le coccyx. Le coccyx se soude d'abord au sacrum, puis celui-ci à la 5e vertèbre lombaire; enfin, très tardivement, d'autres vertèbres des régions lombaires et dorsales se soudent ensemble.

Étant de beaucoup la plus commune, l'ankylose rachidienne sénile devait être et est, en effet, celle qui est connue depuis le plus longtemps. Elle est, en effet, signalée en ces termes par Diemerbroeck : « Ce soutien de tout le corps (la colonne vertébrale) n'a pas dû n'être composé que d'un seul os, mais de plusieurs, afin que le corps pût être flexi de toutes parts commodément. Il arrive néanmoins quelquefois dans les vieillards que l'humidité des cartillage s'étant desséchée et les ligaments qui sont entre eux s'étant endurcis, plusieurs vertèbres se réunissent en une seule ; de quoi j'ai chés moi un très bel exemple dans le squelette d'un certain bossu où 7 vertèbres sont réunies et ne font qu'un seul os. Pavius et plusieurs autres anatomistes ont observé de pareilles réunions. »

Quant à la synostose vertébrale se manifestant au cours de la vie intra-utérine, son siège de prédilection est le cou et, en procédant par ordre de fréquence : l'articulation de l'axis et de la 3e vertèbre cervicale, celle de la 3e cervicale et de la 4e, celle de l'atlas et de l'occipital, etc. Il n'est pas rare qu'elle porte à la fois sur l'articulation de l'atlas et de l'occipital et sur celle de l'axis et de la 3e vertèbre cervicale et sur celle de la 3e vertèbre cervicale et de la 4e. La tendance qu'a, pendant la vie intra-utérine, la 3e vertèbre cervicale à se fusionner plus souvent que les autres avec ses voisines, est une nouvelle confirmation de la proposition que j'ai formulée en traitant des variations de nombre des vertèbres, à savoir : que c'est au niveau de la 3e cervicale que se trouve le point faible de résistance du squelette du cou.

Puisque je suis obligé de revenir sur la question des variations numériques des vertèbres, j'ajouterai qu'il faut y regarder à deux fois et de près pour ne pas prendre, aussi bien dans la région lombaire que dans la région thoracique ou dans la région cervicale, pour

(1) Diemerbroeck, *loc. cit. supra*, t. II, p. 654.

une diminution de nombre de ces os, quelques cas de fusion symétrique de deux de ces os que ne décèle manifestement aucune trace de séparation des corps ni des apophyses articulaires et dont les lames confondues se terminent par une seule apophyse épineuse bifurquée.

Anatomie comparée. — Toutes les variétés d'ankylose signalées dans l'espèce humaine se retrouvent dans les espèces animales et s'y développent sous l'influence des mêmes causes. Le *chat fil de fer, barre de fer*, n'est rien autre chose qu'un *chat* dont les mouvements de flexion et d'extension de la tête et ceux qui se produisent dans les articulations intrinsèques et extrinsèques de la colonne vertébrale sont peu à peu abolis par une synostose progressive de toutes les pièces osseuses qui la composent, de sorte que l'animal, incapable de se nettoyer, finit par être rongé par la vermine, et peut, à la fin de la maladie, être, saisi par la tête, tenu ainsi que le serait une tige métallique rigide. Sur le squelette d'un *chat* de ce genre que possède le Musée anatomique de l'École vétérinaire d'Alfort, les genoux et les coudes sont également immobilisés, ce qui permet d'affirmer, contrairement à l'hypothèse de Marie, qu'il ne s'agit pas ici de spondylose rhizomélique, mais de rhumatisme déformant.

B. Sutton (1) a constaté que le rachitisme s'attaquait très fréquemment à la colonne vertébrale des *Carnassiers* pubères. J.-F. Meckel et Cuvier disent, sans rien plus, qu'ils ont rencontré quelquefois la soudure de toutes les vertèbres cervicales, le premier, dans la *Gerboise du Cap* (*Dipus cafer*), le second, dans l'*Hyène*. Il n'est pas rare de voir chez les *Chevaux*, principalement chez les *Chevaux* de selle, déjà âgés, le rachis ramené à l'unité par la soudure de tous ses éléments constituants.

Il y a, enfin, des *Vertébrés à squelette osseux* ou *cartilagineux* qui ont normalement un plus ou moins grand nombre de vertèbres synostosées. Les pièces osseuses de la portion cervicale du rachis des *Baleines franches* (*Balœna mysticetus*, etc.) sont unies intimement entre elles par les corps et la partie supérieure des arcs; mais il existe communément entre ces points d'union, un intervalle d'une étendue variable, étroit mais haut. Lorsque cet intervalle manque, il est indiqué par un petit enfoncement et constamment subsiste, pour le moins, une petite ouverture qui donne passage aux nerfs cervicaux. Pour ce qui est des *Cétodontes*, dans le genre *Physeter* chez le *Cachalot* (*Physeter macrocephalus*), par exemple, l'atlas est libre, mais les six vertèbres suivantes sont soudées, entre elles et avec la

(1) B. Sutton, *Soc. pathol. d. Londres*, 1er avril 1884.

première dorsale chez le mâle ; chez la femelle la première dorsale est libre. Toutes les vertèbres cervicales de l'*Hyperoodon rostr.* ne forment qu'une seule pièce. Dans les genres *Delphinus* (L.), *Tursiops* (Gervais), *Clymenia* (Gray), *Steno* (Gray), *Sotalia* (Gray), l'atlas et l'axis ne font qu'un et les autres os du squelette du cou sont libres alors que dans le genre *Phocœna* qui fait partie également de la famille des *Delphinides*, chez le *Marsouin* (*Phocœna communis*) les six premiers os du squelette du cou sont fusionnés. Chez l'*Epiodon australe*, ce sont seulement les trois premiers.

Sur un dessin de *Rorqual* dû à Lapécède (1), on remarque que les 6 vertèbres cervicales les plus postérieures sont synostosées.

Les vertèbres cervicales, plus ou moins nombreuses, des *Tatous* (2) sont indépendantes ou offrent des soudures en rapport avec la présence du dermato-squelette. Parmi les *Édentés* fossiles, le *Glyptodon* présente un agencement particulier des pièces osseuses de la portion cervicale du rachis. L'atlas est libre. Mais l'axis, les 2ᵉ, 3ᵉ, 4ᵉ, 5ᵉ et 6ᵉ vertèbres cervicales sont soudées en un seul os (*os mésocervical*). D'autre part, la 7ᵉ cervicale, et les deux ou trois premières dorsales, suivant les espèces, ne forment également qu'un seul os appelé *os métacervical*. L'os mésocervical se meut sur l'os métacervical qui jouit lui-même d'un mouvement très étendu sur la vertèbre dorsale suivante fusionnée avec les autres vertèbres dorsales pour porter la carapace.

Les vertèbres dorsales et lombo-sacrées des *Oiseaux* sont courtes et ont une grande tendance à s'unir entre elles afin de transmettre efficacement l'action locomotrice des membres postérieurs. Cette union a lieu le plus souvent par les apophyses épineuses qui constituent alors une crête rigide presque continue. Cette union peut se faire d'ailleurs encore par les apophyses transverses, voire par les apophyses inférieures quand celles-ci sont présentes.

Les premières vertèbres dorsales des *Chéloniens* se soudent de bonne heure aux plaques osseuses de la carapace.

L'atlas et l'axis des *Ptérodactyles*, des *Plésiosaures*, parmi les *Reptiles fossiles*, ne forment qu'un seul os.

Dans les *Poissons* le mode d'union du crâne à la colonne vertébrale consiste, tantôt dans une articulation au moyen d'un condyle, tantôt dans la soudure directe avec les premières vertèbres. Parfois aussi,

(1) Lacépède, *Histoire des Cétacés*, p. 8.

(2) « Les apophyses transverses, les corps et les arcs des vertèbres, des *Tatous*, a écrit J.-F. Meckel, sont soudés, à compter de la seconde jusqu'à la sixième, quelquefois même jusqu'à la septième vertèbre, comme je puis en faire la remarque sur plusieurs individus présents sous mes yeux. L'atlas reste, au contraire, toujours séparé. » J.-F. Meckel, *loc. cit. suprà*, t. III, p. 406.

quelques-unes de ces vertèbres peuvent se fusionner entre elles. Chez la *Fistulaire* les quatre premières vertèbres cervicales sont ankylosées et chez la *Raie blanche* (*Raja batis*), la *Raie bouclée* (*R. clavata*), la *Raie bordée* (*R. rostellata*), la *Raie lentillat* (*R. oxyrinchus*), etc., les *Chimères*, les *Esturgeons*, les *Torpilles*, etc., un plus grand nombre. La tendance des vertèbres de la partie antérieure du rachis à se confondre en une seule, très générale parmi les *Poissons cartilagineux*, est moins accusée parmi les *Poissons osseux*.

Dans les *Vertébrés à squelette osseux* ou *cartilagineux* sus-indiqués où la fusion de la totalité ou d'un plus ou moins grand nombre des éléments durs rachidiens sus-sacrés pendant la vie est la règle, le résultat d'un processus physiologique constant, ces éléments ne sont pas, non seulement dans chaque ordre, mais encore dans tous les animaux du même ordre, fusionnés entre eux ni aussi intimement ni d'une façon identique, mais leur axe saggital médian est constamment contenu dans le même plan que celui du crâne qu'il continue. De plus, les portions présentes de ces éléments, situées à droite et à gauche de cet axe sagittal médian, ont une configuration, des dimensions, une structure, une position et des rapports semblables.

De ce que la totalité ou une partie des vertèbres sus-sacrées sont normalement, pendant la vie, synostosées entre elles dans la série animale, beaucoup d'anthropologistes n'ont pas craint d'affirmer que la synostose vertébrale commençant durant la vie fœtale constitue, quels que soient son degré, son siège et son étendue, une variation réversive. Tel n'est pas mon avis. Pour moi, l'ankylose vertébrale humaine, quels que soient son degré, son siège et son étendue, qu'elle existe dans les premières années de la naissance ou se produise plus ou moins longtemps après, est toujours d'ordre pathologique. Et si j'en fais mention dans ce volume, c'est parce qu'on soutient encore le contraire. Après deux ou trois ans elle est engendrée par l'une ou l'autre de ces maladies classées sous la rubrique : maladies par accroissement de la nutrition ou par la diminution des échanges nutritifs qui, dans la vieillesse, amène dans un organe des altérations (gérontoxon, cataracte, *morbus coxæ senilis*, etc.) plus marquées que dans un autre et sans qu'on se soit beaucoup inquiété jusqu'ici de savoir pourquoi.

Par variation atavique humaine on doit entendre, enfin, je le rappelle, le maintien chez l'homme adulte d'une disposition normale pendant sa vie fœtale et chez beaucoup d'animaux occupant une place très rapprochée de lui dans l'échelle zoologique. L'ankylose vertébrale humaine sus-sacrée débutant avant la naissance, ne remplissant aucune de ces deux conditions n'est donc pas une variation réversive.

Sans doute il vient de suite à l'idée qu'elle correspond peut-être au mode de conformation du rachis quand se produit la segmentation protovertébrale, mais cette idée tombe d'elle-même quand on réfléchit :

1° Que c'est une segmentation secondaire qui donne naissance au rachis cartilagineux ;

2° Que cette segmentation secondaire ne s'effectue pas au même endroit que dans le rachis membraneux ;

3° Que chaque vertèbre cartilagineuse est formée aux dépens ou plutôt prend la place de la moitié inférieure de la protovertèbre située au-dessus et de la moitié supérieure de celle qui est située au-dessous.

L'ankylose vertébrale humaine sus-sacrée dont on peut faire remonter l'origine à la période embryonnaire, est parfois, d'autre part, unilatérale et, quand elle est bilatérale, généralement asymétrique, autrement dit ne porte pas, à droite et à gauche, sur les mêmes parties de chaque vertèbre, et lorsqu'elle y porte ne les touche pas toutes au même degré, ce qui n'existe pas, je le rappelle, chez les animaux qui ont une partie ou la totalité de leurs vertèbres sus-sacrées fusionnées entre elles au moment de la naissance. Contrairement aussi à ce qui existe chez ces animaux, il n'est pas rare qu'elle laisse, entre deux groupes de vertèbres soudées, une ou plusieurs vertèbres libres et qu'elle soit accompagnée de divers vices de développement des parties molles péri-rachidiennes.

Comme à l'époque où commence à se manifester les effets de la cause d'où résulte au début de la vie la synostose d'un plus ou moins grand nombre des éléments résistants du rachis humain entre eux, les tissus sont loin d'avoir la composition qu'ils ont à la fin de leur évolution embryologique, il n'est pas permis de dire que cette synostose est la conséquence d'une ostéite, d'une arthrite, etc. Mais on a le droit d'affirmer, sans spécifier davantage, qu'elle est due, ainsi que les autres vices de conformation qui peuvent l'accompagner, à un trouble de développement de nature pathologique encore mal déterminé (1).

Segmentation de l'os. — J'ai noté à la page 79 et à la page 81 de mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique,* que Cruveilhier a fait mention d'un basioccipital qui était entièrement fendu d'arrière en avant sur la ligne médiane, en même temps que le corps des ver-

(1) Pour détails complémentaires, voy. plus loin : *Assimilation ou attache anormale de l'atlas à la base du crâne.*

tèbres cervicales. Humphry a vu, à Berlin, un cas de spina bifida où plusieurs des vertèbres cervicales étaient constituées chacune par deux moitiés écartées(1) l'une de l'autre, d'une neurapophyse et d'une moitié de centrum et le canal vertébral communiquait avec l'espace hypo-vertébral (2).

La face caudale du corps d'une vertèbre cervicale (3) — la 5e au dire de P. Bartels, la 6e au dire de Waldeyer, — figurant parmi les débris osseux humains trouvés par Ameghino dans le loess pampéen sur la rive gauche de l'arroyo de Frias (République Argentine), présente un sillon antéro-postérieur qui la divise en deux parties. Colomiatti (4) a constaté sur le rachis d'une jeune fille de 15 ans, la fusion de plusieurs corps vertébraux cervicaux entre eux, la division de l'arc antérieur de l'atlas, du corps de la 4e et du corps de la 5e vertèbres cervicales en deux moitiés et leur réunion par des trousseaux fibreux, l'absence d'une partie du corps de la 3e vertèbre cervicale, etc.

En s'appuyant sur l'examen à l'aide des rayons X d'un certain nombre de sujets, porteurs d'une côte thoracique, Drehmann (5) prétend que celle-ci est accompagnée souvent non seulement d'une déviation de la taille, mais encore de plusieurs autres malformations des os de la colonne vertébrale et de la cage thoracique.

Parmi les observations invoquées par lui à l'appui de cette assertion, je me bornerai à indiquer les deux ci-jointes qu'il considère comme les plus valables :

I. — Garçon de 18 ans. La radiographie indique une segmentation verticale de la dernière vertèbre du cou entre laquelle et la 1re vertèbre du dos est intercalée une hémi-vertèbre, en forme de coin, de laquelle émane une côte qui se soude en avant à la 1re côte thoracique. Les deux premières vertèbres thoraciques semblent synostosées entre elles et la 1re côte thoracique, rudimentaire.

II. — Enfant de 18 mois. Du côté de la scoliose vertébrale dont il est atteint existe, dans le cou, une vertèbre surnuméraire dont le corps est partagé en deux portions : une externe, plus volumineuse, cunéiforme, qui donne naissance à une côte complète et une interne, plus petite. La 1re vertèbre du dos est pourvue de deux côtes. Du côté de

(1) Je ne dis pas symétriques et il ne faut jamais, en pareil cas, user de ce terme, comme le font la plupart des auteurs puisqu'il appert des recherches de Bouvier que les vertèbres sont asymétriques.

(2) Cf. *Vertèbres thoraciques en général. Apophyse épineuse. Ouverture de l'arc postérieur.*

(3) R. Lehmann-Nitsche, *Rivista del museo de la Plata*, t. XIV, pp. 143-482. Buenos-Aires, 1907.

(4) Colomiatti, *Sopra alcuni vizy conformatione del cranio e della colonna vertebrale.* Torino, 1876.

(5) Drehmann, *Cong. de l'Assoc. allem. d'orthop.*, 1906.

la concavité de la scoliose, la 12e vertèbre dorsale en possède également deux.

Chacune des moitiés du corps d'une vertèbre, quelle qu'elle soit, segmenté au niveau du plan sagittal médian, peut être indépendante ou plus ou moins intimement unie à l'un ou l'autre ou à chacun des corps des vertèbres entre lesquels elle est encastrée. Sur un fœtus féminin à terme, appartenant à la race blanche, que j'ai disséqué en 1873, alors que j'étais interne à la Maternité de Paris dans le service du docteur Hervieux, le centrum de la 4e pièce osseuse cervicale du rachis, bien conformé par ailleurs, était divisé, au niveau du plan sagittal médian, en deux fragments, d'égales dimensions, dont celui de droite était libre et celui de gauche fusionné avec les pièces osseuses sus et sous-jacentes.

Quand le corps d'une vertèbre, quelle qu'elle soit, est partagé en deux morceaux suivant un plan dirigé obliquement, ce qui advient par suite de l'excès ou de l'avance de l'ossification de l'un des deux points d'ossification aux dépens desquels naît parfois le corps des vertèbres humaines, sur l'ossification de l'autre, les deux morceaux s'articulent entre eux suivant une ligne oblique. Cette malformation a été constatée par Aeby (1) et Hyrtl (2), dans la région sacrée, et par Schwegel (3), dans les régions sacrée, thoracique et cervicale.

Anatomie comparée. — En principe, il est admis que la généralité des vertèbres se développe, tant chez l'homme que chez les autres *Mammifères*, aux dépens de trois centres principaux ou primitifs d'ossification : un médian pour le corps et deux latéraux, un droit et un gauche, pour chaque lame et des centres secondaires, complémentaires ou épiphysaires pour les faces articulaires du corps et les diverses apophyses. A dire vrai, les noyaux épiphysaires des faces articulaires du corps ou centrum sont les seuls dont le siège et le nombre ne prêtent plus guère matière à discussion. Quoi qu'il en soit, le corps de chaque vertèbre humaine, abstraction faite de ses centres d'ossification épiphysaires naît :

D'un centre d'ossification pour Kerckring, Sömmering, P. Lachi (4), Senff, Albinus, Valentin, Kölliker, S. Thomas, Luschka, Balfour, Ch. Robin, Jamain, Cruveilhier, Sappey, Poirier, Varaglia, Testut, W. Krause, Hertwig, Leidy, Leboucq, Flower, Thomson (5), Quain,

(1) Aeby, *Kanstatt's Jahresb.*, IV, 16, 1859.

(2) Hyrtl, *passim.*

(3) Schwegel, *Henle's u. Pfeuffer's Zeitsch.* Pour de plus amples détails voy. plus loin *Vertèbres dorsales en général. Hémi-vertèbres.*

(4) P. Lachi, *Ossificaz. d. ossa um.*, etc. Siena, 1883.

(5) Thomson, *Journ. of Anat. and Phys.*, p. 617. London, 1890.

Romiti (1), Chiarugi (2), Henle, Blandin (3), Gorgone, Bardeen, etc. ;

D'un centre d'ossification et quelquefois de deux pour Schwegel (4), Rambaud et Renault, Legge (5), A. Bouchard, etc. ;

De deux centres d'ossification pour Serres, I. Geoffroy Saint-Hilaire, J.-F. Meckel, Béclard, Macalister (6), Albrecht, Rosenberg, Humphry, Von Baer, Rathke (7), Froriep (8), Gegenbaur, etc.

Si les anthropotomistes qui soutiennent que sur tous les fœtus humains qu'ils ont examinés ils n'ont, abstraction faite des noyaux d'ossification épiphysaires, jamais rencontré qu'un noyau d'ossification pour chaque corps ou centrum vertébral, alors que ce noyau se réduisait à la plus extrême petitesse, sont les plus nombreux, ceux qui prétendent qu'ils ont toujours vu, à l'origine, pour chaque corps vertébral, en plus des noyaux d'ossification secondaires, deux noyaux d'ossification sur tous les fœtus humains qu'ils ont disséqués, forment une minorité imposante et dont les dires à ce propos méritent d'être rapportés. Selon Serres, toutes les vertèbres ont un développement binaire constant et dont il a exprimé la régularité dans la formule ci-contre connue sous le nom de *loi de la dualité ou de symétrie* (9) : « Tout os situé sur la ligne médiane a été primitivement double ; les deux parties séparées en marchant à la rencontre l'une de l'autre ont fini par se souder. » Pour prouver le bien-fondé de cette loi, Serres s'est basé sur des recherches qu'il a faites sur des fœtus de divers *Mammifères*, notamment sur des fœtus humains et des fœtus de *lapin* et les cas de bifidité antérieure ou ventrale de la colonne vertébrale qu'on trouve parfois sur des monstres. Il a reconnu « constamment — je cite ses propres expressions — à certaines époques de la vie embryonnaire, deux noyaux distincts dans chaque corps de vertèbre ayant chacun leur ouverture artérielle propre ». D'après Béclard, la duplicité du centre d'ossification pourrait remonter à l'époque de la chondrification de la vertèbre primitive, qui s'opérerait au moyen de

(1) Romiti, *Tratt. d. anat. d. uomo.* vol. I, p. 210, Milano.

(2) Chiarugi, *Anat. d. uomo*, vol. I, p. 216. Milano, 1904.

(3) Blandin, *Nouv. élém. d'anat.* Paris, 1838.

(4) Schwegel, Die Entwicklungs geschichte d. Knoch. d. Stammes und d. Extremitäten, *Wiener Sitz.*, 1858.

(5) Legge, *Communic. alla soc. Eustachiana d. Camerino*, p. 5. Camerino, 1885. Pour les noms des autres anatomistes dont il est question ci-dessus, ils ont été déjà cités dans ce volumes ou dans les volumes que j'ai publiés avant lui sur les variations des os de l'homme.

(6) Selon le professeur Macalister, ce centre est surtout facile à voir sur les vertèbres lombaires (*Proceed. of the anat. Soc. of Great Britain and Ireland*, mai 1890).

(7) Rathke, Cf. C. Robin, *Journ. de l'anat. et phys.*, p. 265. Paris, 1864.

(8) Froriep, *Arch. f. Anal. u Phys. anal.* Abth., pp. 125-127, 1886.

(9) Cf. Serres, *les Lois de l'ostéogénie.*

deux centres bien distincts. E. Rosenberg a vu, dans le rachis membraneux, prétend-il, la chondrification des dernières vertèbres coccygiennes de l'homme se faire par deux points symétriques et pense qu'il y a d'autant plus lieu de présumer qu'il doit en être de même des vertèbres antérieures que les vertèbres, depuis la 32e jusqu'à la 30e, présentent des traces indubitables de bilatéralité. Malheureusement pour Serres, Béclard et Rosenberg, V. Kölliker n'a jamais constaté rien de semblable sur les rachis en voie de développement du *poulet* et du *lapin*.

Et c'est seulement parmi plusieurs centaines de colonnes vertébrales de *lapin* que Blaud Sutton et le professeur Howes en ont trouvé une sur laquelle la moitié gauche d'une vertèbre lombaire faisait défaut (1).

C'est sous une forme dubitative que J.-F. Meckel a émis l'opinion que chez tous les *Mammifères*, y compris l'homme, le corps de chaque pièce osseuse de la colonne vertébrale, a pour origine deux noyaux d'ossification principaux. Quant à Albrecht, pour défendre la même opinion, il a invoqué, entre autres arguments, l'aspect bilobé initial du point d'ossification unique signalé par la plupart des anthropo-zoologistes, l'ébauche osseuse bilatérale de l'apophyse odontoïde de l'axis, l'absence accidentelle de la moitié d'une ou de plusieurs vertèbres dans l'espèce humaine et parmi les *Ophidiens*, dans le *Python Sebæ* (2), etc.

Legge, tout en admettant que le corps de chaque vertèbre de l'homme est, sans compter les centres d'ossification complémentaires, précédé par un centre d'ossification, croit que, par exception, il peut être précédé par deux parce qu'il en est ainsi chez quelques monstres et plus particulièrement chez les hémicéphales et qu'on a publié des observations de sujets normaux qui présentaient une bifidité antérieure ou ventrale de la tige rachidienne.

« Il est très rare, a-t-il écrit, qu'on rencontre deux points d'ossification ; j'ai cependant noté cette disposition sur la colonne vertébrale d'un nouveau-né parfaitement normal. En plus de ce cas, j'en ai trouvé deux autres : un sur un monstre acéphale et un sur un individu affecté d'un bec de lièvre. »

En ce qui concerne les animaux, le corps ou centrum de chaque pièce osseuse rachidienne, abstraction faite des centres d'ossification complémentaires ou épiphysaires, provient d'un centre d'ossification médian principal ou primitif chez le *cheval*, le *mouton*, la *chèvre*, le *porc*, le *chien*, le *chat*, le *lapin*, le *dromadaire* pour Chauveau,

(1) Blaud Sutton et Howes, *Journ. of Anat. and Phys.*, p. 15, 1890.

(2) Cf. plus loin *Vertèbres thoraciques. Hémi-vertèbre.*

Arloing (1), Lesbre (2), etc. ; le *chien* et le *mouton* pour S. Thomas (3); le *gorille* et le *gibbon* pour Deniker (4). Mais Müller (5) assure avoir constaté la présence de deux points d'ossification sur le centrum de chaque élément osseux du sacrum des *Oiseaux*, et Cope (6) nous apprend que chaque centrum du rachis des *Ganocéphales* (*Trimerorhachis, Archegosaurus, Actinodon, Richotomus, Eriops*) se compose de deux pièces latérales (pleurocentres), une droite et une gauche. Il est souvent possible de dédoubler en deux moitiés latérales le cycléal ou corps vertébral des *Poissons*.

Les anthropotomistes et les zootomistes ne s'entendent pas davantage sur l'époque où apparaissent dans l'espèce humaine et les espèces animales, le noyau ou les noyaux principaux ou primitifs d'ossification dont procède le corps de chaque vertèbre.

Pour ma part, je suis intimement convaincu :

1° Que, chez l'homme, le processus ossifique du corps ou centrum de chaque vertèbre, abstraction faite des centres épiphysaires, commence entre le second et le troisième mois de la vie intra-utérine par un centre impair et médian ;

2° Que ce n'est qu'anormalement et très rarement que ce centre est double.

Sur 120 fœtus, masculins et féminins, plus ou moins âgés, étudiés à ce point de vue par mon regretté maître S. Thomas et moi, il ne nous a été donné d'observer nettement, en effet, la duplicité du noyau d'ossification primitif du corps vertébral que sur les 3e et 4e vertèbres cervicales d'un fœtus masculin, âgé de 5 mois, atteint d'une gueule de loup.

Les cas de segmentation insolite du corps des vertèbres humaines en deux moitiés juxtaposées symétriques plaident-ils en faveur d'un retour atavistique vers les *Oiseaux*, les *Reptiles* et les *Poissons?* La loi de symétrie qui nous enseigne que ceux de nos organes qui occupent le plan médian sont d'abord formés de deux moitiés identiques et indépendantes est-elle vraie à la fois au point de vue phylogénique et au point de vue ontogénique ?

D'aucuns l'affirment sans hésiter. Sans doute, van Beneden et Julin ont établi que dans la *Corella parallelogramma*, il est possible dès les

(1) Chauveau et Arloing, *Trait. des anim. domest.*, p. 28. Paris, 1890.

(2) Lesbre, *Contribut. à l'étude de l'ossificat. du squel. des anim. domest.*, p. 11. Lyon, 1897.

(3) S. Thomas, *Elém. d'ostéol. descript. et comp. de l'homme et des anim. dom.*, p. 30. Tours, 1865.

(4) Deniker, Th. doct. ès sc. nat., pp. 78-94. Paris, 1886.

(5) J. Müller, *Handb. d. phys. des menschen*, t. II, p. 133. Coblenz, 1845.

(6) D. Cope, *Americ. philosoph. soc.* May, 1880.

premières phases du développement, de reconnaître sur la larve le plan médian et les faces dorsale et ventrale de l'animal futur, et les observations de W. Roux et de Rauber tendent à établir que les axes du corps se discernent, dès le début de la segmentation, chez la *grenouille*.

Van Beneden (1) a évidemment trouvé dans l'*Ascaris megalocephala*, à un certain stade de l'évolution de l'œuf, que les stries radiaires qu'on remarque dans le vitellus semblent converger, vers un axe central. Il n'en demeure pas moins acquis qu'à partir des *Sauropsidés*, chaque centrum vertébral dérive, chez tous les *Mammifères*, sans compter les noyaux d'ossification complémentaires, d'un seul noyau d'ossification ; que la segmentation, complète ou incomplète, en deux moitiés identiques, d'un ou de plusieurs corps de vertèbres, se rencontre dans l'espèce humaine surtout parmi les monstres ; qu'il est bien téméraire, comme je l'ai prouvé dans mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique* (t. II, p. 452), de descendre jusqu'aux *Vertébrés* les plus dégradés pour expliquer un mode de conformation inaccoutumé chez l'homme. Et c'est pourquoi j'incline à croire que la malformation humaine dont il s'agit, est, comme la précédente, la conséquence d'un trouble de développement dans lequel l'atavisme n'a rien à voir.

Dans son *Ornitozatria* (p. 415) le professeur Rivolta a parlé d'une *poule* gibbeuse dont toutes les vertèbres cervicales étaient *divise per metà*. J'ai constaté la division en deux du corps de la 7e vertèbre dorsale d'un *Cheval barbe*, et celle de celui de la 3e lombaire d'un jeune *veau*.

Variations de forme. — Elles dépendent de celles de chacune des parties qui entrent dans la constitution de chacune des vertèbres cervicales. Je vais donc étudier séparément et une à une les variations de forme de chacune de ces parties.

CORPS OU CENTRUM

FACE SUPÉRIEURE. — Éminences latérales (*crochets latéraux du corps des vertèbres cervicales, de Cruveilhier; Apophyses semilunaires* de Sappey ; *Eminentiæ costariæ*, de Luschka (2), etc.), *Variations de dimensions*. — C'est à la saillie verticale qui prolonge en haut,

(1) Van Beneden, Roux et Rauber, *Arch. de biolog.*, t. IV, fasc. II, III.
(2) Luschka, *Die anat. d. Menschen*, I Hals, p. 30. Tübingen, 1862.

à droite et à gauche, le corps de chaque vertèbre cervicale et dont la longueur et l'épaisseur sont très variables, que celui-ci doit de présenter sur sa face supérieure une excavation assez profonde, connue en anthropologie sous le nom de *crochet*. Ce crochet se retrouve chez les *Anthropoïdes ;* déjà faible chez les *gibbons*, il est presque nul chez les *Semnopithèques*, et tout à fait nul chez les *singes* moins élevés. Dans cette série décroissante, les *Anthropoïdes* sont donc, sous ce rapport, plus rapprochés de l'homme que des autres *singes*.

J'ai noté l'absence du crochet sur les 3e et 4e vertèbres cervicales d'une Européenne adulte, et sur les 5e et 6e vertèbres cervicales d'un Tonkinois déjà avancé en âge. Les deux rachis, normaux par ailleurs, offrant cette malformation, ont été mis à ma disposition, l'une par le naturaliste Tramond, l'autre par mon ancien prosecteur, le docteur Bougrier, médecin commissionné à bord des paquebots des Compagnies maritimes.

Luschka (1) a appelé *eminentiæ costariæ* les petites apophyses qui surmontent latéralement la face supérieure du corps de chacune des pièces osseuses de la colonne cervicale, parce qu'il les a considérées comme répondant aux têtes des côtes soudées avec ces pièces osseuses. Cette hypothèse doit être rejetée à cause de la coexistence possible de ces tubercules avec des côtes cervicales articulées (voy. 7e *vertèbre cervicale, côte cervicale*).

Empreinte de l'artère vertébrale. — La partie moyenne de la face externe rugueuse de chacune des apophyses de la face supérieure du corps des vertèbres cervicales en rapport avec l'artère vertébrale est souvent excavée en gouttière.

FACE INFÉRIEURE. — Variations de dimensions des échancrures latérales. — Elles sont en rapport avec celles des éminences latérales de la face supérieure du corps de chacun des éléments osseux du rachis cervical. Quand les éminences latérales manquent, il en est de même des encoches ou enfoncements qui les reçoivent.

Tubercule musculaire. — Hasse et Schwarck (1) ont appelé l'attention des anatomistes sur un tubercule ou apophyse musculaire qu'on rencontre assez fréquemment sur le bord postéro-inférieur du corps des 5 dernières vertèbres cervicales, des 2 premières dorsales et des dernières lombaires.

CIRCONFÉRENCE. — Au centre de la partie postérieure ou intrarachidienne, on voit une série de petits orifices agglomérés qui repré-

(1) Hasse et Schwarck, *Hasse's anat. studien*, I. Heft., 1870.

sentent les embouchures des canaux veineux creusés dans le corps de la vertèbre, orifices d'autant plus nombreux et plus larges que la vertèbre est plus volumineuse. Tantôt ovalaires, tantôt circulaires, ces ouvertures sont assez souvent percées au sein d'une fossette qui peut être elle-même divisée en deux par une crête, continue ou discontinue, mousse ou tranchante.

PÉDICULE

Les échancrures inférieures ont, en général, dans toutes les régions, une profondeur plus considérable que les supérieures, mais le contraire advient quelquefois.

MASSE APOPHYSAIRE

A. APOPHYSES TRANSVERSES, LATÉRALES ou DIAPAPHYSES. — Trou transversaire. (*Trou vasculaire des vertèbres cervicales ; trou trachélien ; trou intertransversaire ; trou vertébral*, etc.) *Absence.* — Struthers (6) a vu, à gauche, sur la 6e vertèbre cervicale, ce foramen remplacé par une lamelle osseuse. De ce côté le tubercule antérieur de l'apophyse transverse avait des dimensions plus considérables que d'ordinaire alors que c'était l'inverse pour l'apophyse transverse perforée du côté opposé. En 1892, un de mes aides d'anatomie, R. Petit, a disséqué le cadavre d'un lypémaniaque, mort à l'âge de 81 ans, à l'Asile des aliénés de Tours, chez lequel les apophyses latérales droites des 5e, 6e et 7e vertèbres cervicales étaient imperforées. De ce côté, l'artère vertébrale pénétrait dans le canal transversaire par le trou de l'apophyse latérale de la 4e vertèbre cervicale et, du côté opposé, par le trou de l'apophyse transverse de la 7e cervicale. Le foramen transversaire de la 7e vertèbre cervicale, bien que manquant très rarement, manque cependant plus souvent que celui des autres vertèbres cervicales.

Variations de dimensions. — De tous les trous transversaires, le plus petit est celui de la 7e vertèbre cervicale. Sur une vertèbre cervicale quelconque le foramen transversaire gauche est quelquefois plus large que le droit et *vice versa*, selon que le volume de l'artère vertébrale du côté gauche, l'emporte sur celui de l'artère correspon-

(1) Struthers, *loc. cit. suprà*, p. 26.

dante du côté droit ou lui est inférieur. Dans un cas où les deux artères vertébrales étaient atrophiées et le tronc basilaire constitué par une artère naissant, à droite et à gauche, de la carotide interne, au-dessous du canal carotidien et entrait dans le crâne par le trou condylien antérieur, Batuzeff (1) a noté, de chaque côté, une réduction des diamètres des foramina de la base de chacune des apophyses transverses. Sur un cadavre dont il n'a pas indiqué le sexe et sur lequel l'artère vertébrale droite ne fut malheureusement pas disséquée, Struthers a constaté que l'artère vertébrale gauche s'enfonçait dans le trou transversaire (2) gauche de la 5e vertèbre cervicale qui était très ample ainsi que celui du côté opposé, tandis que les deux trous transversaires de la 6e cervicale étaient moitié moins larges que d'habitude. Sur un autre cadavre dont il a également négligé de signaler le sexe, le regretté professeur de l'Université d'Édimbourg a observé qu'à droite où l'artère vertébrale s'introduisait dans le 4e foramen transversaire celui-ci était plus grand que les 5e et 6e foramina transversaria sous-jacents alors qu'à gauche où l'artère vertébrale s'insinuait dans le 6e trou transversaire, la racine antérieure de l'apophyse latérale de la 5e cervicale et celle de l'apophyse latérale de la 6e manquaient et étaient remplacées par un ligament. Le 7e trou transversaire du côté droit et celui du côté gauche étaient ovalaires et le premier, plus petit que le second.

Si à ces faits j'ajoute ceux du même genre que j'ai rencontrés depuis trente-deux ans que je professe l'anatomie à l'École de médecine de Tours, je crois avoir le droit de conclure que presque toujours, pour ne pas dire toujours, quand l'artère vertébrale pénètre dans le canal vertébral par le 5e, le 4e, ou le 3e trou transversaire au lieu d'y pénétrer par la 6e, voire même sort de ce canal pour y rentrer ensuite, les trous transversaires dans lesquels elle devait régulièrement passer, manquent ou sont rétrécis.

Beaunis et Bouchard (3) ont parlé, en effet, d'une artère vertébrale — (le côté n'est pas indiqué) — que l'on a vue sortir de son canal entre la 2e et la 3e pièce osseuse du rachis, se porter en arrière en décrivant une courbe à convexité postérieure et rentrer dans son canal

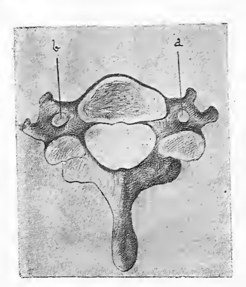
(1) Batuzeff, *Ant. anz.*, 1889.

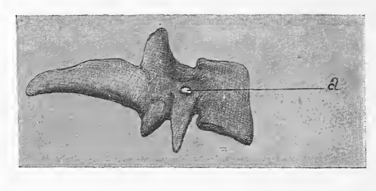
(2) Les dénominations de *trou vertébral*, de *canal vertébral* sont mauvaises parce que certains auteurs s'en servent pour désigner le *trou rachidien* et le *canal rachidien*; les expressions *trou transversaire, trou intertransversaire, canal transversaire, canal intertransversaire* manquent de précision ; il faudrait leur substituer celles de *trou trachélien*, de *canal trachélien*, et l'artère vertébrale devrait être appelée *artère trachélo-encéphalique*. C'est donc à contre-cœur et pour ne rien innover que je me sers ici des termes employés couramment.

(3) Beaunis et Bouchard, *Anat. desc.*, 3e édit., p. 457.

par le trou de l'apophyse latérale de l'atlas. Romaglia (1) a fait mention d'un cas analogue. Sur une femme de 42 ans, tuberculeuse, morte à l'Hôpital général de Tours, disséquée par un de mes anciens prosecteurs, le docteur Maurice, de Richelieu (Indre-et-Loire) et présentée à mon cours le 10 mars 1890, l'artère vertébrale droite était normale, alors que l'artère vertébrale gauche, provenant de la sous-clavière par un tronc commun avec la branche thyro-bicervico-scapulaire, entrait dans son canal par le 7e foramen transversaire en sortait par le 5e et y rentrait par le 2e. Entre le 5e et le 2e trous transversaires, l'artère vertébrale gauche reposait sur la racine antérieure du 4e trou transversaire et celle du 3e, si étroits, l'un et l'autre, qu'une épingle y glissait à frottement dur.

Anatomie comparée. — Dans les *Dauphins*, il n'y a que l'atlas qui présente une ouverture pour le passage des vaisseaux, mais cette ouverture n'existe pas chez tous les *Dauphins* : le *Dauphin ordinaire* ne la possède pas. Dans les *Baleines* et, parmi les *Ruminants*, dans la *girafe*, le foramen transversaire est absent sur toutes les vertèbres du cou. On note, au contraire, sa présence (2) sur toutes les pièces





7e vertèbre cervicale avec un trou transversaire.

Chez l'homme. Chez le *Porc-épic commun* (*Hystrix Cristata*).

a, foramen transversaire droit; — *b*, foramen transversaire gauche.

osseuses de la colonne cervicale de l'*Aï* et de divers *Rongeurs*, du *Porc-épic* (3), entre autres. La 7e vertèbre cervicale des *Éléphants*,

(1) Romaglia in Poirier, *Trait. d'anat. hum.*, t. II, p. 713. Paris, 1896.
(2) Même sur la 9e.
(3) Lesbre, *Contrib. à l'étude du Porc-épic commun*, p. 15. Lyon, 1906.

des *Tapirs*, des *Rhinocéros*, des *Solipèdes*, de la plupart des *Ruminants*, des *Carnassiers*, des *Rongeurs*, des *Singes inférieurs*, de tous les *Insectivores*, de tous les *Lémuriens*, etc., en est dépourvue. « Chez le *Fourmilier tamanoir*, le trou transversaire manque, selon J.-F. Meckel (1), aux 2e, 3e et 7e vertèbres, tandis qu'il est distinct dans les autres. Chez le *Pongo* il manque aux deux dernières vertèbres. » Les six premiers os du rachis d'un *Fourmilier tamanoir*, figurant dans le Muséum d'histoire naturelle de Paris, le possèdent pourtant. A la vérité, le 7e trou transversaire est, dans les espèces animales, aussi bien que dans l'espèce humaine, celui des trous transversaires qui avec le 6e s'écarte le plus fréquemment de son type normal. Contrairement à l'opinion de Owen (2), il est plus souvent présent qu'absent dans le *gorille*; sa présence a été du reste constatée de chaque côté, sur un *gorille* par cet anatomiste lui-même, sur deux *gorilles* et de chaque côte également, par Struthers (3), sur un jeune *gorille*, un *chimpanzé* (*Troglodytes niger*), mais seulement, sur l'un et l'autre, à gauche par moi. Il existe, à droite, sur le squelette d'un *cheval* (*Equus caballus*) que détient le Musée anatomique de l'Université d'Aberdeen, bien qu'il fasse narmalement défaut dans les *Équidés*. Sur la 7e pièce osseuse du rachis cervical d'un *mouton*, Struthers, a vu : α) à droite, le foramen trachélien, rond, moitié moins large que celui de 6e pièce osseuse du rachis cervical, placé devant lui, et bordé, en avant, par la racine antérieure de l'apophyse latérale entièrement ankylosée; β) à gauche, le foramen trachélien, ovalaire, assez large et fermé, en avant, par un ligament fibro-cartilagineux. Les apophyses latérales de la 7e vertèbre du cou qui sont, d'ordinaire, imperforées chez les *Éléphants*, sont perforés sur un *Éléphant indien* adulte dont le squelette est conservé dans le Dr Barclay's Museum du Collège des Chirurgiens d'Édimbourg. Quoique dans les *Camélidés* la 7e vertèbre cervivicale soit habituellement la seule vertèbre cervicale qui soit privée de foramina transversaria, le Muséum précité et le Musée anatomique de l'Université d'Iéna renferment, chacun, un squelette de *Chameau à une seule bosse* (*Camelus Arabicus seu dromedarius*) dont la 7e vertèbre cervicale a un « foramen transversarium » du côté droit seulement.

Variations de forme. — Au lieu d'être circulaire, le trou trachélien peut affecter la forme d'un ovale à grand axe transversal, celle d'un coin dont la base est tournée en dehors ou en dedans, celle d'une virgule dont la queue dirigée en dedans ou en dehors, décrit une

(1) J.-F. Meckel, *loc. cit. suprà*, t. III, p. 413.
(2) Owen, *Trans. zool. Soc.*, 1-5, 1835-1862.
(3) Struthers, *Journ. of Anat. a. Phys.*, 1892.

courbe à concavité supérieure ou inférieure, celle d'un sablier ou d'un ∞ de chiffre dont la partie antérieure est habituellement plus forte que la postérieure, etc. Cette dernière configuration est due à la subdivision du foramen transversaire par deux aiguilles osseuses, émanant, l'une de son bord externe, l'autre de son bord interne et dont les extrémités libres, séparées l'une de l'autre par un intervalle plus ou moins grand, se font face. Sur quelques sujets une de ces deux aiguilles, l'interne ou l'externe, fait défaut.

Variations de contenu. — Dans le canal, en partie osseux, en partie fibro-musculaire qu'elle parcourt, l'artère vertébrale est accompagnée d'une des grosses veines vertébrales et d'un nerf (nerf de François Franck). Tel est l'état normal, mais la grosse veine vertébrale qui l'accompagne est fréquemment dédoublée par place. Il n'est pas extrêmement rare, suivant la remarque fort ancienne d'Eustachi, de voir la grosse veine susdite se diviser au moment de se terminer en deux branches : l'une qui sort avec l'artère par le 6e trou transversaire, l'autre par le 7e. Cruveilhier a observé une fois cette disposition, mais avec cette variante toutefois que les deux branches de bifurcation de la grosse veine vertébrale sortaient l'une par le 5e foramen transversaire, l'autre par le 6e. Dans un cas signalé par Sandifort (1), la grosse veine vertébrale était double (2).

Duplicité et triplicité. — La duplicité du foramen percé dans la base de l'apophyse latérale des vertèbres cervicales, a été signalée pour la première fois par J. Meckel (3), puis par Struthers, Zoja (4), Varaglia, Turner (5), etc. Elle consiste dans la division par une fine languette osseuse dirigée transversalement du trou transversaire en deux : un antérieur et un postérieur (*posterior lateral foramen* de Struthers) qui est toujours, pour ne pas dire toujours, ovalaire ou circulaire et un tiers ou moitié plus petit que l'antérieur. Les dimensions du *posterior lateral foramen* qui égalent en moyenne, en effet, celles du trou sphéro-épineux, ne livre même, dans certains cas, que difficilement passage à une épingle. Le trou transversaire en forme de sablier ou de ∞ de chiffre n'est certainement qu'un trou transversaire double en voie de formation, un trou transversaire double incomplètement divisé par suite du défaut de réunion et de soudure

(1) Sandifort, *Observ. anat. pathol.*, lib. IV, cap. VIII, p. 17.

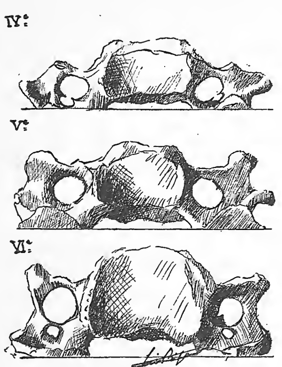
(2) Pour détails complémentaires sur les variations des veines vertébrales, voy. Walter, Th. doct., p. 60. Paris, 1885, et pour les variations de l'artère vertébrale, Waldeyer, *Bullet. de l'Associat. des anatomistes*, VIIe Congrès. Bordeaux, 1906.

(3) J.-F. Meckel, *Man. d'anat. gén. desc. et pathol.* (trad. ital.), t. II, p. 37 Napoli, 1827.

(4) Zoja, *Il Gabinetto d. anat. norm. de Pavia, Osteol.*, 1895.

(5) Turner, *Journ. of Anat. and Phys.* London, 1883.

entre elles des extrémités libres des deux aiguilles osseuses émanant, l'une de son bord externe, l'autre de son bord interne. Cela me paraît d'autant plus indéniable que ces deux aiguilles correspondent comme situation, comme direction à la languette osseuse qui partage accidentellement l'ouverture qui existe à la base de chacune des apophyses latérales des six premières vertèbres cervicales, en deux compartiments d'inégale grandeur et qu'en 1906, sur une femme morte d'une pleurésie tuberculeuse, à l'âge de 48 ans, à l'Hôpital général de Tours et dont les deux artères vertébrables avaient été préparées pour mon cours par Lebas, mon prosecteur, j'ai vu, dans le 6e foramen transversaire gauche, l'artère et la veine vertébrales, isolées l'une de l'autre par deux aiguilles osseuses, situées dans un plan transversal, provenant de ses bords et dont les extrémités libres étaient articulées entre elles au moyen de minuscules dentelures. Tous les autres trous transversaires étaient normaux, aussi bien à gauche qu'à droite.



Canal veineux transversaire.
IVe, Ve, VIe, vertèbres cervicales.

Le foramen transversaire double, ainsi que le foramen transversaire en forme de sablier ou de ∞ de chiffre qui en est le premier stade, peut, chez le même individu, se rencontrer sur un ou plusieurs des éléments osseux du rachis cervical et sur chacun d'eux, d'un seul côté ou des deux côtés, etc. Le trou transversaire en forme de sablier ou de ∞ de chiffre coexiste parfois sur une vertèbre cervicale quelconque avec un trou transversaire double. Un de mes anciens élèves, M. le docteur Dubreuil-Chambardel a donné le nom de *canal veineux transversaire* à la division sur une série de vertèbres contiguës et provenant d'un même sujet, du trou transversaire en deux par une lamelle osseuse (1).

Sur 18 Européens, Struthers a constaté la division complète par

(1) Dubreuil-Chambardel, *Bullet. de la Soc. d'anthropologie de Paris*, 1907, et Lambron, *Gaz. méd. du Centre*, p. 150, 1907.

une languette osseuse ou la division incomplète par deux aiguilles osseuses de l'ouverture, percée à la base des apophyses latérales des vertèbres cervicales, sur 16 (des deux côtés sur 8, à droite sur 3 à gauche sur 5) parmi les 6e vertèbres cervicales ; sur 10 (des deux côtés sur 2, à droite sur 4, à gauche sur 4) parmi les 7es; sur 8 (des deux côtés sur 6, à droite sur 2) parmi les 5es ; sur 6 (des deux côtés sur 3, à gauche sur 3) parmi les 4es, sur 1 (à droite) parmi les 3es. Les atlas et les axis étaient normaux sous ce rapport, mais 9 atlas offraient en arrière de la racine postérieure des apophyses transverses (6 des deux côtés, 1 à droite et 2 à gauche) un foramen surnuméraire.

Sur 50 squelettes, Varaglia a noté que le trou transversaire était constitué par deux orifices juxtaposés et indépendants l'un de l'autre :

14 fois des deux côtés,			2 fois à droite			et 2 fois à gauche sur les	6^{es}	vertèbres	cervicales
2	—	—	1	—	—	sur les.	7^{es}	—	—
2	—	—	1	—	—	et 2 fois à gauche sur les	5^{es}	—	—
1	—	—	1	—		à gauche sur les	4^{es}	—	—

et avait la forme d'un sablier, autrement dit avait de la *tendenza a diventar doppo :*

2 fois des deux côtés,			4 fois à droite			et 1 fois à gauche sur les	6^{es}	vertèbres	cervicales
1	—	—	1	—	—	et 1 —	7^{es}	—	—
1	—	—	sur les.				5^{es}	—	—

Sur 200 colonnes vertébrales de Tourangeaux j'ai observé un trou transversaire double :

60 fois des deux côtés,			5 fois à droite			et 6 fois à gauche sur les	6^{es}	vertèbres	cervicales
12	—	—	4	—	—	et 6 —	7^{es}	—	—
9	—	—	2	—	—	et 3 —	5^{es}	—	—
6	—	—	1	—	—	et 1 —	4^{es}	—	—
4	—	—	1	—	—	et 1 —	3^{es}	—	—

et un trou transversaire en forme de ∞ de chiffre :

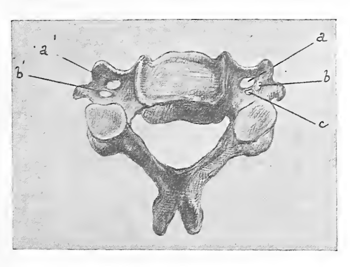
11 fois des deux côtés,			2 fois à droite			et 4 fois à gauche sur les	6^{es}	vertèbres	cervicales
4	—	—	2	—	—	et 1 —	7^{es}	—	—
3	—	—	2	—	—	et 1 —	5^{es}	—	—
2	—	—	1	—	—	et 2 —	4^{es}	—	—
2	—	—	1 fois à gauche sur les.				3^{es}	—	—

Poirier (1) a écrit : « Cette anomalie nous a paru plus fréquente sur la 7e cervicale. » Cette assertion est infirmée par les statistiques ci dessus. A l'état de complet développement ou en voie de dévelop-

(1) P. Poirier, *loc. cit suprà*, t. I, p. 326.

pement, le trou transversaire double se rencontre plus souvent sur la 6[e] vertèbre cervicale que sur la 7[e] et sur celle-ci que sur les autres et, dans toutes les vertèbres cervicales, des deux côtés que d'un seul côté. Il se montre dans toutes les races, car parmi les rachis étudiés à ce point de vue par Varaglia, il y en avait d'Européens et de non-Européens, mais il est encore impossible de dire s'il apparaît plus communément dans une race que dans une autre et, dans une race quelconque, plutôt dans le sexe masculin que dans le sexe féminin.

Tout en réservant pour plus tard la description des variations de l'atlas et de l'axis, je dois dire de suite, — pour que les propositions que je viens d'émettre s'imposent sans restriction, — que la duplicité et la forme en sablier des trous transversaires de chacun de ces deux os n'ont pas encore été signalées, que je sache, chez un individu appartenant à une race quelconque. Macalister (1) a avancé que le foramen que bordent les deux branches de chacune des apophyses latérales de la seconde vertèbre cervicale *is never double or divised*. On peut en dire autant de celui de la première vertèbre cervicale. Sur 150 atlas et autant d'axis examinés par Macalister, 268 par Struthers,



Triplicité, à droite, du trou transversaire et duplicité, à gauche du trou transversaire de la 6[e] vertèbre cervicale.

Trou transversaire droit : *a*, compartiment antérieur ; — *b*, compartiment postéro-externe — *c*, compartiment postéro-interne.
Trou transversaire gauche : *a'*, compartiment antérieur ; — b', compartiment postérieur.

Varaglia et moi, 500 par Poirier et Friteau (2), soit sur 918 atlas et autant d'axis provenant de sujets, masculins et féminins, appartenant à diverses races, les trous transversaires avaient leur conformation habituelle.

(1) Macalister, *Journ. of Anat. and Phys.*, p. 266. London, 1894.
(2) Poirier, *loc. cit. suprà*, p. 327 (en note).

Audat, un de mes anciens élèves, a fait don, en 1897, à mon Musée d'anthropologie particulier, de la 6e vertèbre cervicale d'une idiote, morte à l'Hôpital de Blois, à l'âge de 42 ans et dont le trou transversaire gauche est partagé en deux compartiments, un antérieur, plus grand et un postérieur, plus petit, et le trou transversaire droit en trois, un antérieur et deux postérieurs de dimensions à peu près égales, mais moins larges, l'un et l'autre, que l'antérieur. Je ne connais encore aucun autre exemple de cette malformation.

Anatomie comparée. — Le vice de conformation dont il s'agit, trouve, selon Varaglia, « son explication dans la persistance d'un des trous vasculaires multiples de l'état fœtal (1) ». Je ne cite cette explication que pour mémoire : Varaglia n'a apporté aucun argument pour la défendre, n'a pas indiqué de quel trou vasculaire du rachis fœtal il a voulu parler.

De ce que, parmi 8 embryons humains, de 15 à 28 millimètres de long, sur lesquels il a pratiqué, après durcissement dans le sublimé et l'alcool et coloration par divers réactifs, des coupes microscopiques transversales sériées de la colonne cervicale, il en a vu deux, l'un de 22 millimètres de long, l'autre de 28 millimètres de long, dont un des trous transversaires, encore ouvert en dehors, était partiellement divisé par une expansion du centrum, terminée par une extrémité libre renflée et un des trous transversaires, hermétiquement clos était imparfaitement segmenté par une languette en forme de trapèze, émanant du *processus costarius* de Hasse et Schwarck, G. Valenti (2) tend à croire que la lamelle osseuse qui partage parfois le trou transversaire est une « émanation directe du tissu vertébral ». Mon savant collègue de l'Université de Bologne que je suis heureux de remercier publiquement de l'amabilité et de l'empressement qu'il a mis de m'adresser, et souvent à titre gracieux, les ouvrages italiens d'anatomie humaine et comparée dont j'ai eu besoin jusqu'ici, me pardonnera de ne pas être d'accord d'une façon absolue avec lui à ce propos et cela pour les raisons suivantes :

La conformation des apophyses transverses cervicales à une époque déterminée de la vie fœtale, signalée par le professeur G. Valenti n'existe pas sur les embryons humains que nous avons examinés, le professeur Leboucq et moi (3); elle n'existe que sur 2 des 8 qu'a étudiés à ce point de vue le professeur G. Valenti et n'est pas tout à fait identique sur chacun d'eux, ni de chaque côté, sur chacun d'eux.

(1) Varaglia, *loc. cit. suprà*, p. 22.
(2) G. Valenti, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Ist. de Bologna*, s. V, t. X, 1903.
(3) Voy. *7e vertèbre cervicale, Côtes cervicales, Anat. comp.*

Les prolongements osseux qui, après la naissance, divisent incomplètement le foramen transversaire n'affectent pas la forme d'une massue ou d'un trapèze, mais d'une aiguille.

Avant, comme après la naissance, ces prolongements osseux sont réunis entre eux par une membrane qui paraît se comporter vis-à-vis de la potasse, de l'acide acétique, etc., comme les membranes de nature conjonctive.

C'est, je pense, à l'ossification de cette membrane qu'est due la division anormale en deux compartiments des *processi laterales* des pièces osseuses de l'épine du cou de l'homme fait. Comme le professeur Leboucq, de l'Université de Gand, a observé également cette cloison vraisemblablement de nature conjonctive sur des fœtus humains, j'ai tenu à savoir s'il lui attribuait la même signification que moi. Voici ce qu'il m'a écrit à ce sujet, le 9 août 1906 : « Il est certain qu'il s'agit bien souvent d'une simple lamelle conjonctive (ou cartilagineuse) séparant l'artère de la veine vertébrale et s'ossifiant plus tard sans avoir aucune signification morphologique. Mais en est-il toujours ainsi ? » Presque constamment, sinon constamment à mon avis.

J'ai avancé, dans mes *Traités des variations des os du crâne et de la face de l'homme*, que parmi ces variations, il y en a un certain nombre qui sont dues à l'ossification d'un ligament fibreux; j'ai montré que cette ossification d'un ligament fibreux est souvent la conséquence des tractions qu'il exerce sur le périoste dont il accroît le pouvoir ostéogène dans le point où il se continue avec lui ; j'ai fait remarquer que ce pouvoir ostéogène du périoste dans le point où il se continue avec un ligament fibreux est d'autant plus accru que les tractions exercées sur lui par ce ligament fibreux sont plus fortes et plus répétées (1).

Selon moi, en effet, si l'épine trochléaire supérieure de la face inférieure ou orbito-nasale du frontal est plus commune que l'épine trochléaire inférieure, c'est parce que le tendon de l'oblique supérieur de l'œil se replie sur le ligament fibreux dont elle occupe la place et que celui-ci, déprimé à chaque instant, tiraille par contre-coup le périoste avec lequel il se continue et dont l'irritation accroît le pouvoir ostéogène. Et si l'épine trochléaire supérieure susdite siège de préférence à droite, c'est, enfin, selon moi aussi, parce que les trac-

(1) Ollier a établi (*Trait. régén. des os*, t. I, p. 173) qu'au point où on irrite le périoste se produit une exostose, qui peut être considérable si les irritations sont répétées. Les résections osseuses montrent que le muscle agit vis-à-vis du périoste comme un agent qui irriterait cette membrane. Est-ce que, d'un autre côté, les crêtes et les apophyses osseuses n'acquièrent pas un développement en rapport avec l'importance des tractions qu'elles subissent de la part des aponévroses, des tendons et des muscles qui s'y attachent ?

tions qu'exerce le grand oblique de l'œil sur le ligament fibreux sur lequel il se replie et par suite sur le périoste orbitaire, sont plus accentuées à droite qu'à gauche, les muscles du côté droit l'emportant, au point de vue dynamique comme au point de vue statique, sur ceux du côté gauche.

Le foramen transversaire double et le foramen en forme de sablier des apophyses des vertèbres cervicales des *Primates*, y compris l'homme, rentrent de même dans la classe des variations que j'ai définies : *variations par ossification ligamenteuse.* Dans le canal, en partie osseux, en partie fibro-musculaire, qu'elle parcourt la grosse veine vertébrale, qui accompagne l'artère vertébrale et le nerf de F. Franck, est fixée au périoste et aux aponévroses voisines par des travées fibreuses qui assurent sa béance ; elle n'est séparée de l'artère et du nerf, mobiles et isolables, à laquelle elle est accolée que par une mince couche de tissu cellulaire lâche. Son calibre, qui n'atteint que 6 millimètres à sa terminaison, est bien moindre que celui de l'artère vertébrale en arrière et en dehors de laquelle elle est placée et dont elle embrasse la face externe dans la concavité de son croissant. C'est à l'ossification, plus ou moins complète, de la mince couche de tissu cellulaire interposé entre l'artère vertébrale et le nerf de François Franck, d'une part, et la grosse veine vertébrale en question, d'autre part, qu'il faut attribuer, je crois, tant dans l'espèce humaine que dans les espèces animales, l'apparition d'un foramen double ou d'un foramen en forme de sablier, à la base des apophyses latérales d'un ou de plusieurs des os du rachis cervical. Tout le dénote : la forme ovalaire ou circulaire de chacun des compartiments, les dimensions moindres et la situation plus externe du compartiment postérieur du foramen double et du foramen en forme de sablier, la direction transversale de la languette osseuse du foramen double et celle des deux aiguilles du foramen en forme de sablier, le rapprochement plus ou moins marqué, voire même l'articulation entre elles des extrémités libres des aiguilles osseuses du foramen en forme de sablier, la gracilité et l'aplatissement fréquent d'avant en arrière de la bandelette osseuse du foramen double et des aiguilles osseuses du foramen en forme de sablier, l'implantation sous le périoste du canal transversaire de chacun des bouts de la languette osseuse du foramen double et de la base de chacune des aiguilles du foramen en forme de sablier, la continuité du périoste qui tapisse le canal transversaire et du périoste qui enveloppe la languette osseuse du foramen double et les aiguilles osseuses du foramen en forme de sablier, etc.

Ceci dit, il me reste à expliquer pourquoi, dans l'espèce humaine, l'un et l'autre de ces deux trous se montrent de préférence, d'un seul côté ou des deux côtés, d'abord sur la 6ᵉ vertèbre cervicale, ensuite

sur la 7ᵉ, puis sur la 5ᵉ, la 4ᵉ et la 3ᵉ. C'est parce que pour s'engager dans son canal, l'artère vertébrale de l'homme est obligée de décrire un coude au niveau duquel le sang, circulant plus difficilement, elle comprime et déplace plus qu'ailleurs par ses battements la lame conjonctive interposée entre elle, le nerf de François Franck et leur satellite, la grosse veine vertébrale et que cette lame conjonctive tiraille, par contre-coup, plus violemment qu'ailleurs, le périoste du canal avec lequel elle se continue et dont l'irritation répétée détermine la formation de productions osseuses qui augmentent peu à peu de hauteur et dont les extrémités libres, se faisant face et marchant à la rencontre l'une de l'autre, finissent à la longue par se rejoindre et se confondre intimement. Or, c'est le plus souvent par le 6ᵉ trou transversaire, ensuite par le 7ᵉ, puis par le 5ᵉ, le 4ᵉ et le 3ᵉ que l'artère vertébrale s'insinue, à droite et à gauche, chez l'homme, dans le canal qu'elle traverse.

En procédant par ordre de fréquence, c'est donc sur la 6ᵉ vertèbre cervicale humaine, ensuite sur la 7ᵉ, puis sur la 5ᵉ, la 4ᵉ et la 3ᵉ, qu'on doit trouver et qu'on trouve effectivement, d'un seul côté ou des deux côtés, un foramen transversaire double ou un foramen transversaire en forme de sablier, etc.

Qu'on ne prétende pas le contraire. Plus haut avant de pénétrer dans le crâne, l'artère vertébrale de l'homme se réfléchit, en premier lieu, sur le bord supérieur de l'apophyse transverse, en second lieu, sur la partie postérieure de la masse latérale de l'atlas et détermine de même assez souvent et pour des raisons identiques, l'ossification simultanée ou non du ligament de nature conjonctive (*ligament-gléno-sus-transversaire*) qui relie la partie postérieure du bord externe de la cavité glénoïde de la masse latérale de l'atlas au bord supérieur de la racine postérieure de l'apophyse transverse et de la bande fibreuse séparable du reste du ligament occipito-atloïdien postérieur qui se porte de l'extrémité postérieure de l'apophyse post-glénoïdienne de la masse latérale de l'atlas au bord postérieur de la gouttière dans laquelle passent le nerf sous-occipital, l'artère vertébrale et les veinules et les filets nerveux qui l'accompagnent (Pour détails complémentaires, voy. *Variations de forme de l'arc postérieur de l'atlas*). Dans les *Espèces simiennes*, je n'ai noté jusqu'ici la présence des deux côtés d'un trou transversaire double que sur la 6ᵉ vertèbre cervicale d'un *Chimpanzé* (*Troglodytes niger*) et celle, à droite, d'un trou transversaire double et, à gauche, d'un trou transversaire en forme de ∞ de chiffre que sur la 6ᵉ vertèbre cervicale d'un *orang* (*Simia satyrus*).

Pour ce qui est du foramen transversaire triple de l'homme, il ne peut s'expliquer que par une ossification de la cloison cellulo-fibreuse qui sépare l'artère vertébrale et le nerf de François Franck de la

grosse veine vertébrale, leur satellite, dédoublée localement ou double et celle d'une autre cloison cellulo-fibreuse isolant l'une de l'autre les deux branches de la grosse veine vertébrale susdite dédoublée localement ou les deux grosses veines vertébrales.

Racine antérieure ou ventrale. — *Variations de volume.* — Cette racine, encore appelée *apophyse costiforme*, *apophyse costale*, parce qu'elle est, dit-on généralement, l'homologue d'une côte ou, pour être absolument précis, l'homologue de l'extrémité proximale (tête et col) d'une côte, la racine postérieure, constituant seule l'*apophyse transverse proprement dite*, est moins volumineuse que la racine postérieure. Je l'ai vue, cependant trois fois et chaque fois, à droite et à gauche, plus épaisse qu'elle. Il est rare que, sur le même os, cette racine soit aussi massive d'un côté que de l'autre (1). Elle peut être réduite à l'état d'un fil ou absente, en partie ou en totalité, de sorte que le trou transversaire offre le vice de conformation dont il va être question ci-après, est transformé en une échancrure dont les extrémités interne et externe sont plus ou moins distantes l'une de l'autre.

Ouverture du trou transversaire en avant. — Cette anomalie a été observée par Varaglia :

4 fois (2 fois deux côtés, 1 fois à droite et 1 fois à gauche sur la 2e vertèbre cervicale) ;
1 fois à droite sur la 3e ;
1 fois des deux côtés sur la 5e ;
3 fois (1 fois des deux côtés, 1 fois à droite et 1 fois à gauche) sur la 6e, sur les 50 squelettes d'Européens et de non-Européens qu'il a étudiés :

Et par moi :

4 fois	(2 fois des deux côtés,	1 fois à droite et	1 fois à gauche) sur la	3e vertèbre cervicale ;
5 —	(2 —	2 —	1 —) —	4e —
7 —	(5 —	1 —	1 —) —	5e —
12 —	(8 —	1 —	3 —) —	6e —

2 — (1 fois à droite et 1 fois à gauche) sur la 7e vertèbre cervicale (2).

Sur 200 rachis tourangeaux.

Quand elle est bilatérale, il est très rare qu'elle soit absolument identique à droite et à gauche.

A l'état frais, la portion osseuse de la branche antérieure de l'apophyse transverse qui manque est remplacée par un ligament fibro-

(1) Cette remarque est applicable à la racine postérieure.

(2) Pour ce qui concerne l'ouverture en avant des trous transversaires de l'atlas et de l'axis, voy. chacun des chapitres consacrés à l'étude de ces deux os.

cartilagineux. Comme il en est normalement de même dans le fœtus et le nouveau-né, le vice de conformation en question n'est donc rien autre chose qu'un arrêt plus ou moins complet de développement.

Dans sa statistique, Varaglia n'a pas dit combien de fois il l'avait rencontré sur la 7e vertèbre cervicale, mais il n'a pas oublié de noter que : « La lame antérieure du processus latéral de cette vertèbre peut être unie à la fois en dedans et en dehors ou seulement en dedans ou en dehors, par des tractus fibreux au reste de l'os. »

Bien que j'aie constaté l'ouverture en avant du foramen transversaire du 7e élément osseux du rachis cervical sur 2 Tourangeaux sur 200, je suis persuadé que ce pourcentage est trop faible parce que :

1° Il repose sur l'examen d'un trop petit nombre de sujets ;

2° Il ne concorde pas avec l'opinion accréditée que toutes les variations du 7e élément osseux du rachis cervical, les plus communes sont celles qui portent sur les apophyses transverses de cet élément, de sorte que même lorsqu'on parle des variations de cet élément on sous-entend celles de ses apophyses transverses.

Anatomie comparée. — Struthers a fait mention d'un *gorille* dont les deux trous transversaires de l'atlas et le trou transversaire gauche de la 7e vertèbre cervicale n'étaient pas fermés en avant et d'un *mouton* dont la racine ventrale de l'apophyse transverse gauche de la 7e cervicale était remplacée par un ligament fibro-cartilagineux. Sur un squelette de jeune *Orang rufus* de Bornéo, probablement de sexe mâle, mesurant 774 millimètres de taille, G. Hervé (1) a vu le canal vertébral formé par la superposition des trous des apophyses transverses cervicales n'exister par suite du défaut de réunion en dehors des extrémités externes des branches des *processi laterales* des 4e, 5e, 6e et 7e vertèbres cervicales, qu'au niveau des trois premières. L'ouverture en avant du foramen transversaire droit de la 5e cervicale a été constatée par moi sur un vieil *orang*. (Pour détails complémentaires, voy. 7e *vertèbre cervicale. Côtes cervicales. Embryogénie, anatomie comparée*).

Tubercule moyen ou scalénique. — Quand on regarde attentivement les apophyses transverses des vertèbres cervicales moyennes (3e, 4e et 5e) on remarque, au dire de Juvara et de Dide (2) qu'elles offrent trois tubercules :

Un antérieur, ascendant, qui donne insertion au muscle grand droit antérieur et au muscle long du cou ;

Un postérieur, descendant, sur lequel les muscles spinaux transversaux ;

(1) G. Hervé, *Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, p. 385, 1889.
(2) Juvara et Dide, *Bullet. de la Soc. anat. de Paris*, p. 25, 1894.

Un moyen, situé au-dessous du tubercule antérieur et au-devant du tubercule postérieur, dirigé en bas et sur lequel s'attachent les faisceaux tendineux du scalène antérieur.

En raison de ce fait, Juvara et Dide ont proposé de désigner ce tubercule, qui, lorsqu'il manque, est remplacé par une empreinte généralement très nette, sous le nom de tubercule scalénique.

Ce tubercule moyen ou scalénique n'est rien autre chose que la partie inférieure du tubercule antérieur de l'apophyse latérale.

Côtes cervicales (voy. plus loin *Septième vertèbre cervicale*).

RACINE POSTÉRIEURE OU DORSALE. ARTICULATION DES APOPHYSES TRANSVERSES ENTRE ELLES. — Poirier dit que les apophyses transverses entrent parfois en contact par de petites facettes articulaires placées sur les bords correspondants de ces apophyses. Je cherche vainement depuis trois ans ce vice de conformation.

SOMMET. — *Indivision.* — L'apophyse transverse droite de la 3e vertèbre cervicale d'un homme de 60 ans, que renferme (nº 62, année 1897) le Musée anatomique de l'Université de Sassari, est monotuberculeuse. J'ai rencontré, de chaque côté, en 1907, le même mode de conformation sur une phtisique morte à l'âge de 32 ans.

Foramen apical. — En 1881, à droite, sur la 4e vertèbre cervicale d'une femme de 42 ans, et, en 1883, des deux côtés, sur la 6e vertèbre cervicale d'un homme de 49 ans, j'ai vu le sommet de l'apophyse latérale, percé d'un trou, mesurant 2 millimètres de largeur. En 1885, Varaglia (1) a observé la même anomalie et l'a attribuée à la persistance après la naissance « d'un des trous vasculaires qui existent pendant la vie fœtale ». Le défaut de soudure complète de l'extrémité distale de la racine antérieure de l'apophyse transverse et de celle de la racine postérieure, est certainement due à la présence entre ces deux extrémités distales et avant leur parfait développement d'un vaisseau sanguin, vraisemblablement d'une veine.

B. APOPHYSES ARTICULAIRES, OBLIQUES ou ZYGAPOPHYSES. — La position des surfaces articulaires des vertèbres cervicales varie d'une vertèbre à l'autre. A la troisième, les axes transversaux des surfaces articulaires correspondantes de droite et de gauche (2) convergent entre eux et font partie d'un arc de cercle dont

(1) POIRIER, VARAGLIA, *passim.*

(2) Ceux des surfaces articulaires ou apophyses articulaires supérieures ou antérieures (*prézygapophyses, préaxiales zygapophyses*) et ceux des surfaces articulaires ou apophyses articulaires inférieures ou postérieures (*postzygapophyses, postaxiales zygapophyses*).

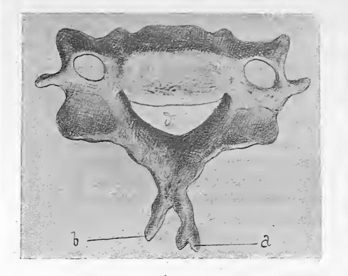
le centre est placé en arrière de la vertèbre. Aux vertèbres suivantes, le rayon de cet arc de cercle devient de plus en plus grand, et, enfin, à la dernière vertèbre cervicale les axes transversaux des surfaces articulaires correspondantes de droite et de gauche se trouvent dans la même ligne transversale. Ces surfaces articulaires (1) sont plus fréquemment concaves que planes ; parfois aussi elles sont légèrement convexes.

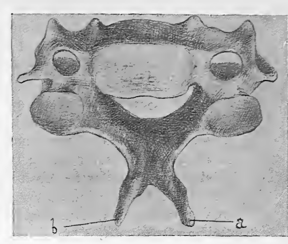
C. APOPHYSE ÉPINEUSE, NEURALE OU NEURÉPINE. — *Division sagittale médiane complète ou incomplète. Foramen sagittal médian.* — Le professeur Hans Virchow, de l'Université de Berlin, m'a envoyé, le 21 avril 1911, deux photographies, l'une d'une 7e vertèbre cervicale dont l'apophyse épineuse est au niveau du plan sagittal médian, divisée en deux parties symétriques, depuis son origine à l'arc osseux qui entoure la moelle épinière jusqu'à sa terminaison ; l'autre, d'une 1re vertèbre thoracique dont l'apophyse épineuse offre, au niveau du plan sagittal médian, une solution de continuité linéaire qui ne se prolonge pas en avant, jusqu'à l'origine à l'arc osseux qui protège la moelle épinière, et en arrière jusqu'à la terminaison de cette apophyse. J'ai observé deux fois, la première de ces malformations, d'abord au mois de mai 1889, sur la 4e vertèbre cervicale d'une femme veuve, décédée à l'âge de 42 ans, à la salle 14 de l'Hôpital général de Tours, puis, au mois de décembre 1907, sur la 6e vertèbre cervicale d'un marchand forain, paralytique général, mort le 24 décembre 1907, à l'âge de 63 ans, à l'Asile des aliénés de Tours. J'ai vu enfin, au mois d'avril 1882, sur un colon de la colonie pénitentiaire de Mettray, âgé de 16 ans, la neurépine de la 5e vertèbre cervicale, percée à sa base d'un trou contenant une veinule. Il ne s'agit dans tous ces cas que d'un arrêt de développement plus ou moins complet du *processus spinosus* des vertèbres, résultant d'un défaut de réunion entre elles sur la ligne médiane des deux moitiés latérales de ce processus.

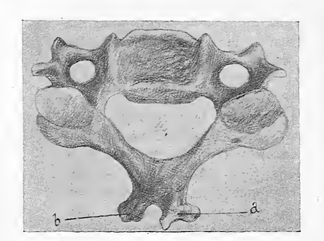
Ouverture de l'arc neural. (Voy. *Vertèbres thoraciques en général, Apophyse épineuse, Ouverture de l'arc neural.*)

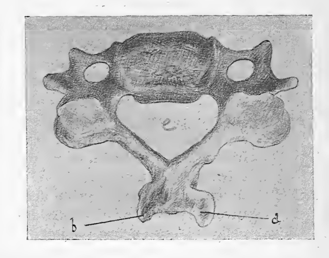
Division en trois ou quatre branches et indivision de l'extrémité libre de la neurépine. — Comme ce que j'aurai à dire plus loin des variations de dimensions et de forme de la neurépine de l'axis s'applique à la plupart des variations de dimensions et de forme de la neurépine de chacune des vertèbres cervicales situées plus bas, j'appellerai seulement ici l'attention sur les vices de conformation des neurépines

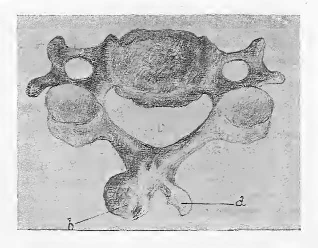
(1) Pour plus de clarté, Regalia a proposé d'appeler *preartrode* la surface articulaire de chaque prézygapophyse et *postartrode*, la surface articulaire de chaque postzygapophyse (Regalia, *Arch. p. l'antrop. e l'etnol.*, vol. X, fasc. 3. Firenze, 1880).











Variations de conformation des neurépines des vertèbres cervicales sous-axoïdiennes.

a, branche droite de chacune des neurépines ;
b, — gauche — —

cervicales dont on a les fac-similés sous les yeux et dont personne n'a encore parlé, que je sache, et sur les cas de non-bifidité de ces neurépines qui ont été observés jusqu'aujourd'hui tant par d'autres que par moi.

Geoffroy Saint-Hilaire (1) a avancé, le premier, que les neurépines des vertèbres cervicales sont simples dans la race hottentote. Sur le squelette unique de Boschiman (Vénus hottentote) que détient le Muséum d'histoire naturelle de Paris, elles sont effectivement simples, et c'est vraisemblablement après les avoir vues que l'illustre professeur a formulé la proposition ci-dessus. Ultérieurement, R. Owen (2) a noté que sur un squelette de Boschiman et un squelette d'Australienne du Collège Royal des Chirurgiens de Londres, les 5 dernières vertèbres cervicales ont chacune leur épine neurale indivise et que sur un squelette d'Australien en sa possession, il en était de même de l'épine neurale de la 3e cervicale. En 1879, Hamy (3), dans sa description d'une femme, Aëta Nigrito, et, en 1886, Turner, dans ses *Reports* (*on the bone of the human skeleton*) *of the Challenger Expedition*, ont attiré l'attention des anthropologistes sur la tendance qu'ont, dans les races de couleur, chacune des neurépines des pièces osseuses rachidiennes du cou, la neurépine de l'axis exceptée, à perdre leur bifidité et cité un certain nombre d'exemples de ce fait. En 1886 également, J. Cunningham (4) a examiné 15 rachis d'Européens, 7 d'Australiens, 6 de Nègres, 4 d'Andamans, 3 de Tasmaniens, 1 de Boschiman et 2 d'Esquimaux pour s'assurer du degré de fréquence d'apparition dans les diverses races de l'anomalie dont il s'agit. Dans ces dernières années, celle-ci a été encore l'objet d'intéressantes recherches de la part de Martin (5), de Ranke (6), de Matiegka (7), de Lehmann-Nitsche (8), etc.

Après avoir déclaré que « chez les Européens, l'épine de la 7e vertèbre du cou n'est jamais fendue, et que celle de la 6e ne l'est que rarement » et qu'il n'y a pas lieu, par conséquent, dans des statistiques comparatives du degré de fréquence d'apparition dans les

(1) Geofroy Saint-Hilaire, cit. par Broca. Les Primates, *Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, p. 272, 1869.

(2) R. Owen, *Trans. zool. soc.* vol. IV, 1851.

(3) Hamy, *Nouv. Arch. du Muséum*, vol. II, 1879.

(4) J. Cunningham, *Journ. of Anat. and Phys.*, vol. XX, p. 637. London, 1886.

(5) R. Martin, *Arch. f. Anthrop.*, p. 169, 1894. D'après R. Martin: « l'apophyse épineuse de la 5e vertèbre cervicale présente chez les Européens et les Indiens de la Terre de Feu un commencement de bifurcation qui n'existe pas chez les races inférieures. »

(6) Ranke, *Sitz. d. mathem. physik. cl. d. k. bayer. Akad. d. Wiss.* München, 1895.

(7) Matiegka, *Sitz d. K. Bohm. gesellsch. d. Wiss. in Prag.*, 1894.

(8) Lehmann-Nitsche, *loc. cit. suprà*, p. 240.

diverses races de la bifidité de l'épine cervicale, de s'occuper des deux dernières vertèbres du cou, Cunningham a indiqué, dans les deux tableaux suivants, quel était le mode de conformation de l'épine de chacune des vertèbres moyennes du cou sur les 15 Européens et les 24 non-Européens qu'il a examinés :

Configuration des apophyses épineuses des vertèbres cervicales chez 15 Européens.

	BIFIDE	FAIBLEMENT BIFIDE	NON-BIFIDE
2e vertèbre cervicale...	15	0	0
3e — —	10	3	2
4e — —	9	4	2
5e — —	9	5	1

Configuration des apophyses épineuses des vertèbres cervicales chez 24 sujets appartenant à des races inférieures.

	BIFIDE	FAIBLEMENT BIFIDE	NON-BIFIDE
2e vertèbre cervicale...	18	5	1
3e — —	3	6	15
4e — —	2	7	15
5e — —	3	10	11

Sur 60 vertèbres cervicales d'Européens (15 × 4), les 1res, les 6es et les 7es exceptées, l'état unituberculeux des neurépines a donc été constaté 5 fois (2 + 2 + 1), soit sur 8,3 p. 100 par Cunningham et le plus fréquemment sur les 3es et les 4es.

Sur 96 vertèbres cervicales de sujets appartenant à des races inférieures (24 × 4) les 1res, les 6es et les 7es exceptées, la non-bifidité des apophyses épineuses a, par contre, été notée 42 fois (1 + 15 + 15 + 11), soit sur 27 p. 100 par le même anatomiste et le plus souvent aussi sur les 3es et les 4es. Toutes choses égales d'ailleurs, j'ai relevé la proportion centésimale 9,1 sur 200 vertèbres cervicales de blancs et 26,2 sur autant de vertèbres cervicales de nègres, de Malais, de Fuégiens. La terminaison de l'extrémité libre de l'axis par un tubercule indivis n'a été constaté que sur 1 axis de nègre sur les 39 axis

d'Européens et de non-Européens examinés par Cunningham, sur 1 sur 150 étudiés par Macalister, et 2 sur 400 que j'ai rassemblés.

Foramen apical. — Sur un hémiplégique de 65 ans, décédé le 20 novembre 1888, à l'Asile des aliénés de Tours, j'ai vu l'apophyse épineuse de la 5[e] vertèbre cervicale, percée d'un trou, limité par les deux branches de bifurcation terminales de cette apophyse unies entre elles en arrière. Le Musée anatomique de l'Université de Sassari possède (nº 68, année 1896) les 4[e] et 3[e] vertèbres cervicales d'une femme de 40 ans dont les deux branches de bifurcation de l'apophyse épineuse de chacune des deux vertèbres se rejoignent presque en arrière pour constituer un petit ostium.

Anatomie comparée. — Selon Huxley, Beauregard et Pouchet, Cunningham, J. Ranke, etc., la seconde vertèbre du cou est, chez le *chimpanzé*, la seule dont l'extrémité postérieure de l'apophyse épineuse soit divisée en deux branches. Pour Broca : « Chez le *chimpanzé* les apophyses épineuses des 2[e] et 3[e] cervicales sont souvent bifurquées ». S'il faut en croire Hartmann (2), la neurépine de chacune des vertèbres cervicales du *chimpanzé* se termine par « une extrémité indivise » alors que « les vertèbres cervicales, dorsales et lombaires du *gibbon* ont une conformation qui ne diffère que légèrement de celle qu'elles ont dans l'espèce humaine ». Au dire de J.-F. Meckel, enfin, les apophyses épineuses des éléments osseux du rachis du *chimpanzé* « sont bifurquées... Communément, elles ne le sont pas chez les *singes,* pas même chez le *Gibbon cendré* (*Simia leuciscus*). Ce n'est que chez la *Guenon callitriche* (*Simia sabœa*) que la large épine de l'axis offre quelquefois une bifurcation dans sa partie postérieure. »

Entre ces assertions contradictoires, que doit-on croire ? Ceci :

α) Les apophyses épineuses des vertèbres du cou sont indivises dans tous les *singes* (*Anthropoïdes*, *Cynomorphes*, etc.), le *chimpanzé* excepté ;

β) La division en deux branches de l'extrémité libre de la neurépine de l'axis constitue, chez le *chimpanzé*, un état normal et celle de la neurépine du troisième élément osseux ou de la neurépine d'un autre élément osseux du rachis cervical, un état anormal ;

γ) Parmi les *orangs* et les *gorilles,* mais surtout parmi les *gibbons,* le sommet de l'apophyse épineuse de l'axis offre, par exception et excessivement rarement, une encoche, une gouttière linéaire, verticale, ou une série de petites dépressions superposées.

(1) Huxley, *Élém. d'anal. comp. d. anim. vertéb.*, trad. franç. de Brunet, p. 490. Paris, 1875.

(2) Hartmann, *les Singes anthropoïdes et l'homme*, pp. 56-64. Paris, 1886. Ranke, Beauregard et Pouchet, Cunningham, Broca, *loc. cit. suprà.*

Sur 24 squelettes de *chimpanzés* de l'un ou l'autre sexe et d'âges divers, dont 4 appartiennent au Musée Broca de la Société d'anthropologie de Paris, et le reste aux Muséums de Paris, de Lyon, de Marseille, etc., j'ai noté 18 fois la bifidité de la neurépine de l'axis, 1 fois celle de l'axis et celle de la 3ᵉ vertèbre cervicale, 1 fois celle de l'axis et celle de la 5ᵉ vertèbre cervicale, et 4 fois la non-bifidité des neurépines de toutes les vertèbres cervicales. Sur 3 des squelettes de *Troglodytes* sur 4 que possède le Musée Broca de la Société d'anthropologie de Paris, l'apophyse épineuse de l'axis n'est pas bifurquée.

Dans mes pérégrinations à travers les mêmes Musées et Muséums, j'ai constaté sur 3 *gibbons*, 1 *orang* et 1 *gorille*, une tendance manifeste de la neurépine de l'axis à se partager postérieurement en deux parties, mais je n'ai jamais rien constaté de tel sur un *Singe quadrupède* quelconque.

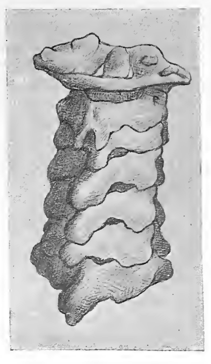
Quoi qu'on en dise, la division en deux branches des apophyses épineuses des vertèbres cervicales ne constitue donc pas plus que l'absence de profondeur du second pli de passage du lobe pariétal au lobe occipital, l'autonomie du fléchisseur du pouce (Gratiolet), la structure du lobe occipital, le présternal (Halbertsma), l'absence du dorso-épitrochléen (Topinard), etc., un caractère humain, puisque, par le *chimpanzé* dont l'apophyse épineuse de l'axis est normalement bifurquée et l'homme dont les apophyses épineuses des vertèbres cervicales, depuis l'axis jusqu'à la sixième inclusivement, sont bifurquées, et l'*orang*, le *gibbon*, le *gorille*, les *Cynomorphes* et leurs plus proches voisins zoologiques où elles ne le sont pas, il y a une transition qui atténue l'importance de ce caractère. D'autant mieux encore qu'il n'est pas absolument rare de trouver des indices d'une bifurcation de l'extrémité libre de la neurépine de l'axis chez le *gibbon*, voire même chez l'*orang* et le *gorille* et que chez le *chimpanzé* l'extrémité libre de la neurépine de l'axis peut être indivise.

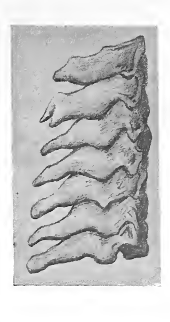
Et comme, d'un autre côté, la non-bifidité des neurépines cervicales est infiniment plus commune dans les races colorées que dans la race blanche (1), on est amené à conclure qu'elle constitue dans cette dernière une variation réversive.

En 1906, j'ai disséqué, à Tours, un manœuvre tourangeau, dont j'ai gardé, dans mon musée particulier, la colonne cervicale, après l'avoir fait photographier, puis dessiner, par un de mes élèves, Chavaillon. Seule, la neurépine de l'axis est bifurquée. C'est donc, dans l'espèce humaine, la reproduction exacte du rachis du cou du *Chimpanzé*. Je donne ci-après un fac-similé de cette colonne cervicale humaine.

(1) Elle est même, dans les races inférieures, on le sait, la règle pour les 3ᵉ et 4ᵉ vertèbres cervicales.

En ce qui touche les autres configurations si diverses et si bizarres que peuvent présenter l'une ou l'autre ou l'une et l'autre des deux bran-





Indivision de chacune des neurépines des vertèbres cervicales sous-axoïdiennes.

Chez l'homme. Chez le *Chimpanzé.* (*Troglodytes niger*).

ches de l'extrémité libre de l'apophyse épineuse de chacune des vertèbres cervicales elles sont, — sauf le foramen apical — toutes, aussi bien dans l'espèce humaine que dans les espèces animales (1), le résultat de l'ossification plus ou moins étendue des fibres aponévrotiques ligamenteuses ou tendineuses qui se fixent sur ces deux branches et qui ont été récemment encore étudiées par R. Robinson (2). Elles rentrent donc dans la classe des malformations organiques que j'ai définies : variations par ossification ligamenteuse.

(1) Dans le *Troglodytes Aubryï* étudié par Alix et Gratiolet (Cf. *Nouv. Arch. du Muséum d'hist. nat. de Paris*, t. II, 1866) l'apophyse épineuse de l'axis était triple, offrait deux tubercules latéraux très forts, très différents (1 cent. d'intervalle) et un tubercule médian surbaissé placé profondément dans l'intervalle et un peu au-dessus et en avant d'eux. Les deux tubercules étaient un peu recourbés en bas et en arrière.

Des configurations analogues ont été observées sur d'autres vertèbres cervicales chez des *grands Singes anthropomorphes* (*chimpanzé*, *orang*, *gorille*), par Duvernoy (Cf. *Arch du Muséum d'hist. nat. de Paris*, 1855).

(2) R. Robinson, *C. Rend. de l'Acad. des sciences de Paris*, 17 février 1908.

DE QUELQUES VERTÈBRES CERVICALES EN PARTICULIER

ATLAS (1)

Syn. : *Atlantion* (Pline) ; *première rouelle* (Estienne) ; *Le Gond, La Tourneuse* (Grand Dictionnaire de Trévoux) (2) ; *Première vertèbre pivotante* (3) ; *Première vertèbre cervicale*, etc.

Variations de dimensions. — Zoja (4) a relevé, en millimètres, les moyennes suivantes sur 10 atlas d'hommes adultes et autant d'atlas de femmes adultes dont il a mesuré successivement la hauteur des masses latérales (*diamètre vertical maximum*), la distance qui sépare le sommet du tubercule de l'arc antérieur de celui du tubercule de l'arc postérieur (*diamètre antéro-postérieur maximum*) et l'étendue de l'intervalle compris entre le sommet de l'apophyse transverse droite et celui de l'apophyse transverse gauche (*diamètre transverse maximum*) :

	MOYENNES	
	Hommes	Femmes
Diamètre vertical maximum	22,6	18,9
— antéro-postérieur maximum . .	45,2	43,1
— transverse maximum	79,7	72,0

En plus de ces mesures qu'il a appelées *mesures externes de l'atlas*,

(1) De ἁ, renf + τλάω, porter. L'atlas porte la tête comme Atlas, fils de Jupiter et de Clymène, portait le monde.

(2) Au mot *Vertèbre*, t. V, p. 639 (édition de 1732).

(3) L'atlas et l'axis ont été appelées par les anciens anatomistes *vertèbres pivotantes* par opposition aux autres vertèbres qui ne peuvent accomplir aucun mouvement de rotation sur elles-mêmes.

(4) Zoja, *Rend. d. R. Istit. lomb.* (cl. d. sc. mat. e nat.), vol. XIV, V d., ser. III. Milano, 1881.

le même anatomiste a pris sur chacun des 20 atlas sus-indiqués deux autres mesures : celle de la distance qui sépare le centre de la facette articulaire de la face postérieure de l'arc antérieur au milieu de la face antérieure de l'arc postérieur (*diamètre antéro-postérieur maximum*) et celle de l'étendue de l'intervalle compris entre l'origine de la face interne de la racine droite et celle de la face interne de la racine gauche de l'arc postérieur (*diamètre transverse maximum*). Voici encore, en millimètres, les moyennes que lui ont données ces deux mesures, dénommées par lui *mesures internes de l'atlas*:

	MOYENNES	
	Hommes	Femmes
	—	—
Diamètre antéro-postérieur maximum . .	31,0	28,6
— transverse maximum	30,5	28,2

Ces moyennes reposent sur l'examen d'un nombre trop restreint d'os. Voici celles que j'ai obtenues en étudiant 150 atlas dont 75 d'Européens ou de non-Européens adultes et 75 d'Européennes ou de non-Européennes adultes :

Mesures externes.

	MOYENNES	
	Hommes	Femmes
	—	—
Diamètre vertical maximum	23,1	19
— antéro-postérieur maximum . .	46,2	43,4
— transverse maximum.	82,7	72

Mesures internes.

	MOYENNES	
	Hommes	Femmes
	—	—
Diamètre antéro-postérieur maximum . .	31,1	29,2
— transverse maximum	30,3	29,1

Dans le tableau ci-dessous sont mentionnés les chiffres les plus élevés et les plus bas que j'ai recueillis en mesurant tour à tour les trois diamètres externes maximums de chacun de mes 150 atlas, autrement dit les chiffres dénonçant entre quelles limites peut osciller chacun des trois diamètres externes de l'atlas :

	MESURES EXTERNES	
Diamètre vertical maximum.	27 mm.	13 mm.
— antéro-postérieur maximum .	50,9	40
— transverse maximum	90,1	65,2

Les chiffres les plus élevés ont été relevés par moi sur trois hommes : un Tourangeau de 29 ans, un Berrichon de 30 et un Arabe de 63 ans ; les plus faibles sur trois femmes : une Tourangelle de 28 ans ; une Blésoise de 47 ans et une négresse de la Guadeloupe de 22 ans.

Calori (1) a noté, d'autre part, que, chez la femme, le diamètre antéro-postérieur interne maximum de la première vertèbre cervicale égale 28 millimètres et le diamètre transverse interne maximum 26 millimètres, et Lehmann Nitsche (2) que chez les Américains le diamètre antéro-postérieur externe maximum mesure, en moyenne, 43 mm. 3 et le diamètre externe maximum 80 mm. 1.

La discordance qui existe entre les chiffres fournis à Zoja, à Calori, à Lehmann-Nitsche et à moi par la mensuration de certains diamètres de l'atlas incita, en 1907, un de mes anciens élèves, le docteur Dubreuil-Chambardel (3), à mesurer, à son tour, 85 atlas provenant presque tous de Tourangeaux et de Tourangelles adultes et de taille moyenne (45 de Tourangeaux, 40 de Tourangelles), disséqués à l'Amphithéâtre d'anatomie de l'École de médecine de Tours. Selon lui :

La largeur moyenne (longueur moyenne du *diamètre transverse externe maximum*) de l'atlas masculin est de 83 millimètres, celle de l'atlas féminin, 72 millimètres ;

La distance antéro-postérieure moyenne (longueur moyenne du *diamètre antéro-postérieur externe maximum*) de l'atlas masculin est de 46 mm. 5, celle de l'atlas féminin, 43 mm. 2 ;

La longueur moyenne du diamètre transverse interne maximum de l'atlas est de 30 mm. 2 chez l'homme et de 29 mm. 5 chez la femme ; celle du *diamètre antéro-postérieur interne maximum* de l'atlas, de 31 mm. 2 chez l'homme et de 30 mm. 2 chez la femme.

Les chiffres de Dubreuil-Chambardel ne diffèrent pas des miens et l'écart qui existe entre ceux-ci et plusieurs de ceux trouvés par les anatomistes étrangers ne s'expliquent que par une influence ethnique.

Dans toutes les races et, aussi bien chez l'homme que chez la femme, il arrive quelquefois que l'étendue du diamètre vertical externe maximum d'un côté dépasse de 1, 2 voire même 3 millimètres celle de l'étendue du diamètre vertical externe maximum du côté opposé. Lorsqu'il en est ainsi, c'est, d'ordinaire, les dimensions du diamètre vertical externe maximum gauche qui excèdent celles du diamètre vertical externe maximum droit.

Quand on connaît, enfin, la longueur des diamètres antéro-postérieurs et transverses externe et interne maximums d'un atlas quelconque, il est possible d'en déduire l'*indice atloïdien externe* au moyen de la formule $\frac{\text{diam. transv. ext. maxim.} \times 100}{\text{diam. antér. post. ext. maxim.}}$ et l'*indice atloïdien interne* au moyen de la formule $\frac{\text{diam. transv. int. maxim.} \times 100}{\text{diam. antér. post. int. maxim.}}$.

(1) Calori, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, p. 342, 1875.

(2) Lehmann-Nitsche, *Rivista del Museo de la Plata*, p. 388, 1907.

(3) Dubreuil-Chambardel, *Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, p. 399, 1907.

La connaissance des variations de dimensions des différents diamètres externes et internes de l'atlas a, de même que celle des variations de dimensions des différents diamètres externes et internes de l'axis dont il sera question ultérieurement, une grande importance, si tous les chiffres mentionnés à ce propos par les anatomistes italiens et par Dubreuil-Chambardel et moi ne concordent exactement, il en ressort du moins, que, généralement, et toutes choses égales d'ailleurs :

I. L'atlas masculin est plus large que l'atlas féminin (atlas masculin, 82 mm. 7 ; atlas féminin, 72 millimètres ; différence très sensible, 10 mm. 7);

II. L'atlas masculin et l'atlas féminin ont une longueur à peu près égale dans le sens antéro-postérieur (atlas masculin, 46 mm. 2; atlas féminin, 43 mm. 4 ; différence peu sensible, 2 mm. 8) ;

III. L'atlas masculin est un peu plus haut que l'atlas féminin (atlas masculin, 23 mm. 1 ; atlas féminin, 19 ; différence appréciable, 4 mm. 1) ;

IV. Le trou vertébral atloïdien est, pour ainsi dire, aussi grand dans un sexe que dans l'autre (indice du trou vertébral de l'atlas masculin, 97,7 ; indice du trou vertébral de l'atlas féminin, 97,3).

La dernière de ces quatre propositions trouve sa justification dans ce fait que la moelle est, *paribus cœteris*, plus volumineuse chez la femme que chez l'homme. Quant aux trois premières, elles s'expliquent par le développement plus prononcé de l'atlas masculin, en rapport, toutes choses égales d'ailleurs, avec la pesanteur plus grande du cerveau, la capacité cranienne plus considérable (1) et le développement plus marqué du système osseux dans le sexe masculin que dans le sexe féminin.

(1) Le cerveau de la femme est plus léger que celui de l'homme. Le premier pesant 100, le second pèserait 112, toutes choses égales d'ailleurs (Huschke). Cette différence n'est pas imputable à ce fait que la stature féminine est généralement moins élevée que la stature masculine. Parchappe a établi que la stature de la femme est à celle de l'homme comme 92,7 : 100 tandis que le poids de son cerveau serait comme 90,9 : 100. Le cerveau est donc réellement plus léger chez la femme. Ajoutons qu'il en est ainsi pendant toute la durée de la vie.

Voici maintenant, d'après Welcker, quelle est la capacité cranienne chez l'homme et chez la femme aux différents âges de la vie :

	Hommes.	Femmes.
Nouveau-né	400 cent. c.	360 cent. c.
A 2 mois	540 —	510 —
A 1 an	900 —	850 —
A 3 ans	1.080 —	1.010 —
A 10 ans	1.360 —	1.250 —
De 20 à 60 ans	1.450 —	1.300 —

Le diamètre transverse externe maximum de la première vertèbre du cou est divisible en cinq portions : *une portion moyenne* ou *vertébrale*, correspondant ou à peu près au diamètre transverse interne maximum et, à droite et à gauche, deux portions *une portion latéro-interne* ou *glénoïdienne*, s'étendant du bord interne au bord externe de la cavité glénoïde et situé un peu en arrière du petit axe de cette cavité et *une portion latéro-externe* ou *apophysaire*, comprise entre le bord externe de la cavité glénoïde et le sommet de l'apophyse transverse. Les mensurations de chacune de ces diverses portions du diamètre transverse externe maximum que j'ai prises sur chacun de mes 150 atlas m'ont fourni les moyennes suivantes:

	Hommes	Femmes
	—	—
Portion vertébrale (Diam. transv. int. maxim.)	31 mm. 1	29 mm. 9
— glénoïdienne.	8 mm. 2	7 mm. 5
— apophysaire	17 mm. 6	12 mm. 5 (1)

Les *processi laterales* atloïdiens de l'homme mesurent donc en moyenne 5 mm. 1 de plus dans le sens transversal que ceux de la femme. En procédant un peu différemment (2), Dubreuil-Chambardel a trouvé 5 millimètres et insiste, de plus, sur la massiveté, l'aplatissement de haut en bas, la fréquence de la bituberculisation des apophyses transverses de la première pièce osseuse de la colonne cervicale masculine et la gracilité, l'aplatissement d'arrière en avant, la monotuberculisation presque constante de la première pièce osseuse de la colonne cervicale féminine.

En somme, l'atlas dont les dimensions antéro-postérieures, dépendant surtout de la saillie plus ou moins accentuée de ses tubercules antérieur et postérieur, ne diffèrent pas sensiblement dans l'un et l'autre sexe, mesure, en moyenne, 10 mm. 7 de plus de largeur dans le sexe masculin que dans le sexe féminin par suite du développement plus marqué des apophyses transverses dont chacune mesure, en moyenne, 5 mm. 1 de plus de largeur dans le sexe masculin que dans le sexe

(1) D'où les deux formules :

31 mm. 1 + 8 mm. 2 × 2 + 17 mm. 6 × 2 = 82 mm. 7 (longueur moyenne du diamètre transverse externe maximum de l'atlas de l'homme).

29 mm. 9 + 7 mm. 5 × 2 + 12 mm. 5 + 2 = 72 mm. (longueur moyenne du diamètre transverse externe maximum de l'atlas de la femme).

(2) Dubreuil-Chambardel a mesuré sur chacun de ses 85 atlas la distance séparant le bord externe de la cavité glénoïde droite de celui de la cavité glé-

féminin. Et il était facile de supposer, a priori, qu'il devait en être ainsi. Chargés d'imprimer des mouvements à une masse plus lourde chez l'homme que chez la femme, les muscles petits et grands obliques, petits droits antérieur et droits latéraux de la tête devaient être plus puissants et avoir des attaches plus étendues et plus solides, dans le sexe masculin, que dans le sexe féminin.

Variations de poids. — Dans la race blanche la première vertèbre du cou pèse, en moyenne, chez l'homme adulte, 9 gr. 70, et chez la femme adulte, 6 gr. 81. Mais sur quelques adultes et quelques vieillards tourangeaux, j'ai vu le poids de l'atlas s'élever jusqu'à 10, 11 et 12 grammes et sur plusieurs Tourangelles, âgées de 14 à 17 ans et une octogénaire berrichonne s'abaisser jusqu'à 6 et 5 grammes. Une Cafre, âgée de 29 ans, et un nègre de la Pointe-à-Pitre, âgé de 75 ans, m'ont présenté, la première, un atlas pesant 8 gr. 21, le second, un atlas pesant 12 gr. 3, mais il me semble que ce sont là aussi, dans la race noire, des chiffres minima et maxima. Sur 40 rachis de nègres africains et océaniens adultes, j'ai constaté, en effet, que l'atlas pesait, en moyenne, 9 gr. 91, et sur 6 rachis de négresses africaines adultes, 6 gr. 95. L'atlas d'une Chinoise, âgée de 19 ans, dont la colonne vertébrale m'a été donnée par un de mes anciens prosecteurs, le docteur Bougrier, médecin sanitaire maritime, ne pèse que 5 gr. 22.

Pourquoi, dans la race blanche du moins, la première vertèbre cervicale pèse-t-elle, toutes choses égales d'ailleurs, 3 grammes de plus dans le sexe masculin que dans le sexe féminin ?

Pour les mêmes raisons qu'il a des dimensions plus étendues, principalement en largeur chez l'homme que chez la femme. Parce que, *paribus cœteris*: 1° le cerveau étant plus lourd et la capacité cranienne plus grande chez l'homme que chez la femme, l'atlas masculin par suite du poids plus considérable qu'il a à supporter doit être nécessairement plus massif que l'atlas féminin; 2° les pièces du squelette sont habituellement plus développées chez l'homme que chez la femme.

L'atlas et l'axis dont les vastes et fortes apophyses articulaires sont revêtues par une couche épaisse et résistante de cartilage hyalin ainsi que les facettes antérieure et postérieure de l'apophyse odontoïde (le corps de l'atlas soudé à la face supérieure du corps de l'axis dont elle protège la partie moyenne) se retrouvent plus fréquemment dans les

noïde gauche et l'étendue du diamètre transverse maximum. Puis, pour obtenir la longueur de l'apophyse transverse, il a soustrait du chiffre correspondant à la longueur du diamètre transverse, externe maximum, le chiffre correspondant à la longueur biglénoïdienne et divisé par 2 le chiffre donné par cette soustraction.

stations néolithiques et paléolithiques que les autres vertèbres dont le corps, formé par du tissu spongieux, constitue l'élément principal et méritent, à ce titre, d'être qualifiées : les *vertèbres préhistoriques* par excellence. On pourrait les appeler également les *vertèbres sexuelles* par excellence.

En raison de leur largeur et de leur pesanteur plus considérables dans le sexe masculin que dans le sexe féminin, ils fournissent, en effet, l'un et l'autre (1), des renseignements aussi précieux pour le déterminisme de la sexualité d'une colonne vertébrale que ceux que procure le maxillaire inférieur (qui encore mieux qu'eux se conserve dans les gisements préhistoriques), — pour le déterminisme de la sexualité d'un crâne.

Anatomie comparée. — Par suite de la transformation à partir des *Singes anthropomorphes* de la station bipède en station quadrupède, le diamètre vertical externe maximum, le diamètre antéro-postérieur externe maximum et le diamètre antéro-postérieur interne maximum de l'atlas n'ont pas, chez les *Mammifères* inférieurs à l'homme et aux *Singes anthropomorphes*, la même direction que chez ceux ci : le diamètre vertical externe maximum a une direction antéro-postérieure, bien qu'il mesure toujours la hauteur de la vertèbre et les diamètres antéro-postérieur externe maximum et antéro-postérieur interne maximum une direction verticale.

Pour ce qui est des différences qu'on note chez les *Mammifères* entre les mesures externes de l'atlas de l'un et celles correspondantes de l'atlas de l'autre, les plus importantes portent, d'abord, sur la hauteur, puis sur la largeur, et, enfin, sur la longueur.

En ne tenant compte que de la hauteur des apophyses articulaires de la première vertèbre cervicale (*diamètre vertical externe maximum*), et en commençant par le *Mammifère* où cette hauteur est représentée par le chiffre le plus élevé, les *Mammifères* peuvent être classés de la sorte : le *bœuf* (*Bos taurus*, 82 mm.) ; le *cheval* (*Equus caballus*, 70 mm.); le *porc* (*Sus scrofa domesticus*, 54 mm.); le *phoque* (*Pelagius monachus*, 50 mm.); le *lion* (*Felis leo*, 40 mm,) ; la *vigogne* (*Auchenia paco*, 38 mm.); l'*ours* (*Ursus arctos*, 37 mm.); l'homme (22 mm.); le *gorille* (*Gorilla gina*, 21 mm.); l'*orang* (*Simia satyrus*, 19 mm.); la femme (18 mm.).

En ne s'occupant que de l'étendue du diamètre transverse externe maximum de la première vertèbre cervicale, et en commençant par le *Mammifère* où cette étendue est la plus grande, les *Mammifères* doivent être classés ainsi : le *bœuf* (182 mm.); le *cheval* (150 mm.); le

(1) Cf. *Axis. Variations de dimensions et de poids.*

lion (138 mm.); l'*ours* (131 mm.); le *phoque* (124 mm.); le *porc* (110 mm.); le *gorille* (87 mm.); l'homme (79 mm.); la femme (72 mm.); l'*orang* (52 mm.).

En se basant exclusivement sur la longueur du diamètre antéro-postérieur externe maximum de la première vertèbre cervicale, et en commençant par le *Mammifère* où cette longueur acquiert ses plus amples dimensions, on a le droit de classer de cette manière les *Mammifères* : le *bœuf* (115 mm.); le *cheval* (70 mm.); le *lion* (60 mm.); le *porc* (57 mm.); l'*ours* (50 mm.); la *vigogne* (50 mm.); le *phoque* (50 mm.); le *gorille* (45 mm.); l'homme (45 mm.); la femme (43 mm.); l'*orang* (37 mm.).

En se référant seulement au poids de la première vertèbre cervicale qui est toujours en rapport avec sa grosseur et sa solidité, et, en commençant par le *Mammifère* où ce poids est le plus considérable, on est autorisé à classer de cette façon les *Mammifères* : le *bœuf* (400 gr.); le *porc* (90 gr.); le *cheval* (65 gr.); le *lion* (58 gr.); le *phoque* (55 gr.); l'*ours* (48 gr.); la *vigogne* (42 gr.); le *gorille* (17 gr.); l'homme (9 gr.); la femme (6 gr.); l'*orang* (5 gr.).

Cette gracilité de l'atlas de l'*orang* est singulière; elle me paraît pourtant constituer la règle. Elle existait sur 37 atlas d'*orangs* que j'ai pu examiner. Comme sur la première vertèbre cervicale d'un vieil *orang* décrite par Zoja (1), elle était très marquée sur celle d'un vieil *orang*, surtout au niveau de l'arc postérieur. De plus, sur chacune de ces deux premières vertèbres cervicales, le tubercule de la face antérieure de l'arc antérieur et celui de la face postérieure de l'arc postérieur faisaient défaut et l'échancrure de la face supérieure du pédicule de l'arc postérieur était remplacée, à droite et à gauche, par un foramen à contours osseux, analogue à celui qu'on trouve accidentellement dans l'espèce humaine.

Un grand et lourd atlas doit donc, d'une façon générale, être regardé comme un caractère d'infériorité. Divers atlas humains préhistoriques, celui de Monte-Hermoso (République Argentine), entre autres, sont vastes et pesants. Et Bolck (2) a déduit de ses études que chez l'homme la première vertèbre du cou est, par suite de la transformation de la station quadrupède en station bipède, en réduction phylogénique. Comment se fait-il que l'*orang* vienne seul infirmer cette assertion dont l'exactitude me semble difficile à mettre en doute? Je ne me charge pas de l'expliquer.

En ce qui touche les différences de dimensions qu'on peut constater entre les diamètres antéro-postérieur et transverse internes maxi-

(1) Zoja, *Mem. d. R. Istit. lomb.*, p. 60, nota 2. Milano, 1874.
(2) Bolck, *Anat. anzeig.*, pp. 407-506, 1906.

mums de l'atlas d'un *Mammifère* et celles des diamètres homologues de l'atlas d'un autre *Mammifère*, elles s'expliquent par les dissemblances de configuration du trou vertébral de l'atlas dans ces *Vertébrés supérieurs*. Il est à peu près circulaire, en effet, chez le *porc* (indice atloïdien interne = 100) et la femme (indice atloïdien interne = 100), alors que son grand axe correspond à son diamètre antéro-postérieur — [vertical des animaux] — interne maximum chez l'homme (indice atloïdien interne = 96,7), le *gorille* (indice atloïdien interne = 88,2), l'*orang* (indice atloïdien interne = 83,3), le *phoque* (indice atloïdien interne = 93,3) et que son grand axe correspond à son diamètre transverse interne maximun chez l'*ours* (indice atloïdien interne = 108,6), le *cheval* (indice atloïdien interne = 116,6), le *bœuf* (indice atloïdien interne = 129,4) et la *vigogne* (indice atloïdien interne = 122,2).

En terminant, et après avoir renvoyé aux Traités de craniométrie pour l'étude des rapports du poids de l'atlas à celui du squelette céphalique, de la longueur des diamètres antéro-postérieur et transverse externes maximums de l'atlas à celle des diamètres homologues du crâne, de la longueur des diamètres antéro-postérieur et transverse internes maximums de l'atlas à celle des diamètres correspondants du trou occipital, etc., j'ajouterai que même chez un *Mammifère* quelconque, voire chez l'homme, le trou vertébral du premier élément de la tige osseuse cervicale et le trou occipital sont bien loin d'avoir constamment une étendue en surface et une forme identiques.

Variations de connexions. — *Soudure de l'atlas à la base du crâne* (*Assimilation of the atlas and occiput*, de T. Dwight, de Swjetschnikow, etc.; *Atlanto-occipital fusion*, de Macalister; *Sacralisirung* d'Albrecht (1); *Sacralisation*, *occipitalisation de l'atlas*; *ankylose occipito-atloïdienne*, etc.)

I. *Chez le fœtus*. — La continuité de l'atlas cartilagineux et de l'occipital cartilagineux sur le fœtus humain a été observée par Solger (2). Ce vice de conformation existe sur un fœtus humain, atteint de méningocèle, conservé au Muséum de l'Université de Cambridge (Angleterre).

II. *Chez l'homme fait*. — Le professeur Macalister (3) en a distingué quatre variétés, en indiquant les autres malformations que peut offrir dans deux de ces cinq variétés, chacun des deux os inséparablement unis :

α) Une dans laquelle l'une ou l'autre ou l'une et l'autre des apo-

(1) Albrecht, *Corresp. bl. d. deutsch. anthrop. Gesellsch.*, 1884.
(2) Solger, *Centralb. f. allg. path. u. path. anat.*, I, p. 154, 1890.
(3) A. Macalister, *Journ. of Anat. and Phys.*, p. 519. London, 1893.

physes transverses de l'atlas sont libres en partie ou en totalité, et celui-ci tout entier ou sa moitié droite ou sa moitié gauche seulement, synostosés à l'occipital ;

β) Une variété dans laquelle les deux masses latérales et l'arc postérieur ainsi que la totalité ou une partie des deux apophyses transverses ou de l'une ou de l'autre des deux apophyses transverses de l'atlas sont fusionnés avec l'occipital, mais dans laquelle il existe entre le « centre » de l'arc antérieur de l'atlas et l'os de la nuque un certain intervalle ;

γ) Une variété dans laquelle les condyles de l'occipital et les masses latérales de l'atlas sont confondus, mais dans laquelle les deux arcs et les deux apophyses transverses de ce dernier sont indépendants ;

δ) Une variété dans laquelle l'atlas est fixé à l'occipital par l'intermédiaire d'une de ses apophyses transverses soudée à un *processus paracondyleus*. Dans cette variété le *processus paracondyleus* qui fixe l'apophyse transverse de la première vertèbre du cou à l'occipital est constitué : 1° soit par un prolongement descendant de l'occipital, ou pour être absolument précis, de l'exoccipital et un prolongement ascendant de l'apophyse transverse ankylosés au niveau de leur point de jonction ; 2° soit par un prolongement descendant de l'exoccipital soudé à l'apophyse transverse ; 3° soit par un prolongement ascendant de l'apophyse transverse fusionné avec l'exoccipital. De ce que le prolongement descendant de l'exoccipital peut être articulé avec le prolongement ascendant de l'apophyse transverse, le prolongement descendant de l'exoccipital, avec l'apophyse transverse et le prolongement ascendant de l'apophyse transverse, avec l'exoccipital, Macalister a induit que le *processus paracondyleus* est dû à l'ossification des tractus fibreux, se continuant avec le ligament gléno-sus-transversaire, qui relient, à droite et à gauche, l'exoccipital à l'apophyse transverse de l'atlas. Dans la plupart des cas, non. Et ce qui le démontre bien, c'est que l'Institut anthropologique de Brunswick possède le crâne d'un enfant de neuf mois qui a été étudié par Uhde (1) et qui a une apophyse paroccipitale et que mon ancien maître et collègue le professeur Courbon gardait la tête d'un fœtus masculin de huit mois et demi qui offrait à droite cette apophyse. Dans l'espèce humaine où elle peut apparaître pendant la vie fœtale et reproduit, après, une disposition normale de maints animaux, elle doit donc être presque toujours, pour ne pas dire toujours, considérée, ainsi que je l'ai établi il y a plusieurs années déjà (2), comme une variation

(1) Uhde, *Arch. f. klin. Chir.*, 1866.

(2) Cf. mon *Traité des variations des os du crâne*, p. 73, et mon *Traité des variations des os de la face*, p. 416.

de nature réversive et non comme le résultat de l'ossification de l'appareil ligamenteux qui relie l'exoccipital à chacune des apophyses transverses de la première vertèbre cervicale ou de l'ossification d'un des droits latéraux de la tête (Amadei et Lachi).

L'attache à l'occipital de l'atlas au moyen d'un processus paramastoïde qui l'immobilise plus ou moins complètement, a été signalée, en plus de Macalister (5 cas), de Uhde, par Allen, Sandifort (1), Meckel (2), Tesmer (3), Knape (4), Leveling (5), Th. Dwight (6), etc.

Pour Macalister, la troisième de ces quatre variétés d'ankylose atloïdo-occipitale est la plus commune et engendrée par une « osteitic or arthritic inflammation » dont les traces persistent et la seconde, compliquée, sur certains sujets, d'un défaut de fermeture de l'arc antérieur de l'atlas, d'une hypertrophie de la partie moyenne de cet arc avec atrophie de chacune de ses racines, d'une absence d'une partie ou de la totalité de l'une ou l'autre des deux moitiés de l'arc postérieur ou de l'ossification des ligaments occipito-odontoïdiens latéraux.

L'ankylose atloïdo-occipitale peut s'accompagner, en effet, non seulement de défectuosités dans la constitution de l'une ou l'autre des divers éléments de l'atlas et surtout dans la constitution de son arc postérieur, mais encore d'un ou de plusieurs vices de développement des os du crâne et des muscles, plus particulièrement de l'occipital, des os de la face et des dents, des autres vertèbres cervicales, des vaisseaux, des nerfs, des ligaments de la nuque ; d'un état scléreux ou pneumatique des apophyses mastoïdes, d'un élargissement d'une des fosses cérébelleuses, d'une augmentation de nombre des trous condyliens antérieurs, d'une absence du trou condylien postérieur, d'un bourrelet occipital transverse, d'une procidence exagérée de l'inion, de modifications dans les dimensions de la gouttière de chaque sinus latéral et des trous jugulaires, d'une fossette cérébelleuse moyenne, d'un condyle basilaire médian, d'une apophyse paramastoïde, d'un os odontoïdien soudé à la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas, de la fusion plus ou moins complète des apophyses transverses et des corps des 3e et 4e vertèbres cervicales entre eux, d'une absence ou d'un état rudimentaire des muscles grands

(1) SANDIFORT, *Mus. anat.*, II, XIV, 31, et *Exercitat. academ.*, I, p. 10.

(2) MECKEL, *Arch. f. Phys.*, I, p. 644, pl. VI, fig. 37 et *Anat. phys. beobacht u. untersuch.*, p. 178.

(3) TESMER, *Rudolphi, observ. osteolog.* Berlin, 1812.

(4) KNAPE, SCHUPTE, *De luxat. spontan. atlantis et epistrophei.* Berol., 1816.

(5) LEVELING, *Observ. anatom. rar.*, p. 134, pl. V, fig. 1. Norimber, 1787.

(6) TH. DWIGHT, *Boston med. and surg. Journ.*, 1903. *Journ. of med. research.*, p. 17. Boston, 1904 et *The anat. record*, n° 6, 1909.

droits postérieurs, grands obliques, petits droits postérieurs, petits obliques, droits latéraux, petits droits antérieurs de la tête, de l'ossification du ligament occipito-odontoïdien médian ou de celle des ligaments occipito-odontoïdiens latéraux, etc.

En 1870, Sangalli (1) a publié deux observations dans lesquelles il a avancé que le torticolis congénital est parfois la conséquence de la soudure, plus ou moins complète, de la première vertèbre cervicale au crâne. En 1881, Zoja, plus explicite encore, a affirmé que c'est dans un arrêt de développement en hauteur de l'un ou l'autre des condyles de l'occipital ou de l'une ou l'autre des masses latérales de l'atlas ou à la fois de l'un ou l'autre des condyles de l'occipital et de l'une ou l'autre des masses latérales de l'atlas adjacents, arrêt de développement en hauteur pouvant atteindre, en ce qui concerne l'un ou l'autre des condyles de l'occipital, 0 cm. 01, qu'il faut chercher la cause du torticolis qui peut accompagner la synostose occipito-atloïdienne constatée au moment de la naissance. En 1900, F. Regnault, d'abord, et Appert, ensuite, ont noté que dans chacun des cinq cas de cette malformation qu'ils ont rencontrés et dans un des deux cas qui en ont été rencontrés par Mouchotte, la première vertèbre cervicale avait :

a) Subi un tassement du côté où l'ankylose était le plus prononcée ;

b) Exécuté un mouvement de rotation autour de son axe vertical, de sorte que le sommet de l'apophyse transverse du côté où l'ankylose était le plus accusée, était contenue dans un plan vertical situé en arrière de celui dans lequel était contenu le sommet de l'apophyse transverse du côté où l'ankylose était le moins accusée;

c) Son arc postérieur ouvert et les portions existantes de cet arc totalement ou partiellement absorbées par l'occipital, atrophiées et déformées.

En 1903 et en 1904, après un examen attentif de diverses pièces anatomiques sèches du Warren Museum de l'Université de Harvard, le professeur Th. Dwight a insisté sur le terrible danger auquel est exposé sans trève un individu atteint d'une ankylose occipito-atloïdienne, congénitale ou non, avec distorsion de la tête, en même temps qu'il a appelé l'attention des anthropologistes sur la tendance qu'ont, chez cet individu, les dents et les os de la face, déviée et inclinée à droite ou à gauche à s'adapter aux nouvelles conditions biologiques qui leur sont imposées. Une pièce anatomique sèche (n° 7970) du Warren Muséum est principalement démonstrative à cet égard. C'est le sque-

(1) SANGALLI, *Rend. d. Istit. lomb.* Milano, 1870.
(2) F. REGNAULT, *Bullet. de la soc. anat. de Paris*, pp. 601, 1049. Paris, 1900.
(3) APPERT, *leod. loc.*, p. 58. Paris, 1900.
(4) MOUCHOTTE, *leod. loc.*, p. 873. Paris, 1899 et p. 735. Paris, 1900.

lette céphalique et les deux premières vertèbres cervicales d'une femme adulte. L'arc antérieur de l'atlas est libre, mais chacune des moitiés de son arc postérieur, ouvert en arrière, est partiellement fusionnée avec l'occipital ainsi que la totalité des masses latérales de cette vertèbre. L'axis a subi autour de son axe vertical un mouvement de rotation de gauche à droite, tel que la partie inférieure de son corps et l'apophyse odontoïde qui le surmonte sont intimement unies, la première, à la facette articulaire inférieure de la masse latérale gauche ; la seconde, à la face interne de la masse latérale droite de l'atlas dont le sommet de l'apophyse transverse du même côté est situé un peu en arrière de celui de l'apophyse transverse du côté opposé. Le calibre du canal rachidien n'est pas assez rétréci à ce niveau pour que le bulbe ait pu être comprimé à ce niveau, mais il ne s'en faut guère. La face est tournée à droite, mais, par un fait curieux d'adaptation, les dents et la suture internasale se sont inclinées à gauche. Ainsi que l'a remarqué mon savant collègue et ami le professeur Th. Dwight, « the vital effort to correct a deformity is a feature wich apparently has been neglected in studies of the face ». L'état des surfaces articulaires inférieures de la première vertèbre atteste que dans ce cas la difformité est ancienne, mais n'a pas précédé la naissance.

Dans le numéro du *Progrès médical* du 19 juillet 1910, F. Regnault dit qu'il possède actuellement les observations de 15 crânes présentant chacun un atlas soudé au crâne. Et sur chacun d'eux il a remarqué : 1° que l'atlas dans sa portion unie à l'occipital n'offrait aucune trace d'inflammation ; 2° qu'il n'était point complètement ossifié (sur 9 d'entre eux les deux branches de l'arc postérieur étaient séparées par un large intervalle et sur 1, les deux branches antérieures ne faisaient que se toucher); 3° qu'il était atrophié dans le sens vertical (la masse latérale qui s'était éloignée de l'apophyse mastoïde correspondante était amincie, et les deux branches de l'arc postérieur, apointies); 4° qu'il était déplacé latéralement, autrement dit son tubercule antérieur en dehors de la ligne sagittale médiane ; 5° que le crâne était le siège de plusieurs déformations du côté où l'atlas s'était éloigné de l'apophyse mastoïde, qu'on y remarquait :

α) Une augmentation de densité, de longueur et d'effilement de cette apophyse; β) une dépression de l'occipital produite par la masse latérale de l'atlas; γ) une diminution de hauteur et un accroissement de largeur de la boîte cranienne; δ) un élargissement de la fosse cérébelleuse, etc.

J'arrive à Varaglia; ses dissections, à l'Institut anatomique de Turin, de sujets dont le jeu de l'articulation occipito-atloïdienne était supprimé ou gêné par une ankylose, datant de loin, confirment ce

que j'ai dit plus haut des modifications que subissent non seulement les deux os qui entrent dans la constitution de cette articulation, mais encore souvent les os sous-jacents et les parties molles voisines. Si, parmi les 494 sujets, masculins et féminins, Européens ou non et d'âges divers étudiés à ce point de vue par Varaglia il y en avait trois (1) où les désordres étaient limités à l'atlas et à l'occipital, il y en avait aussi, par contre :

Un dont l'arc antérieur et les masses latérales de l'atlas adhéraient solidement dans toute leur étendue, le premier, au bord postérieur de l'exoccipital, les secondes, aux condyles de l'exoccipital et dont chaque apophyse latérale, mesurant un demi-centimètre de longueur, était percée de trois trous (le canal transversaire et deux foraminula), le canal condylien antérieur gauche, très étroit et les muscles petits droits postérieurs, petits obliques, droits latéraux et petits droits, absents ;

Un dont la moitié gauche de l'atlas, dépourvu de son demi-arc postérieur, était intimement unie au crâne, les muscles grand droit postérieur et grand oblique gauches de la tête, rudimentaires et un peu graisseux et les muscles petits droits postérieurs de la tête manquants ;

Un dont la moitié gauche de la première vertèbre cervicale, dont la moitié droite avait été malheureusement égarée, était complètement fusionné avec l'occipital. Cette moitié gauche était terminée, en arrière, par une pointe très effilée et, en avant, par une facette articulée avec une facette de même forme et de mêmes dimensions occupant l'extrémité gauche d'un osselet mesurant 0 cm. 01 de longueur. L'extrémité droite de cet osselet offrait également une facette articulaire. Aucun des deux condyles de l'occipital ne faisait défaut. De sorte que l'atlas était vraisemblablement formé par trois pièces osseuses : deux latérales qui n'arrivaient au contact, en arrière, et une antérieure, médiane, articulée avec elle. Le foramen de l'apophyse transverse gauche de cette vertèbre n'était pas fermé en avant.

(1) Trois sur chacun desquels l'arc antérieur, les apophyses articulaires et la moitié gauche de l'arc postérieur de la première vertèbre cervicale étaient soudés à l'os de la nuque. Sur l'un de ces trois sujets, le quart postérieur du demi-arc postérieur gauche de l'atlas manquait ; sur un autre, les deux demi-arcs postérieurs de l'atlas se rejoignaient sans se confondre ; sur le dernier, la moitié droite de l'arc postérieur de l'atlas faisait défaut, la racine antérieure et la racine postérieure de l'apophyse transverse gauche de cette vertèbre étaient reliées l'une à l'autre par un tractus fibreux et la racine antérieure de l'apophyse transverse droite, entièrement indépendante, de la racine postérieure, articulée avec un *processus paramastoideus*.

Cas personnels.

I. J. M., jardinier, célibataire, mort d'une affection cardiaque, à l'âge de 52 ans, le 20 avril 1889, à la salle 12 de l'Hôpital général de Tours, où il était entré la veille au soir. Des renseignements que m'a fournis un parent de J. M., il appert que ce dernier a eu, à onze ans d'intervalle, en 1876 et 1887, deux attaques de rhumatisme articulaire aigu, violent, généralisé, qui ont duré, chacune, un peu plus de trois semaines et dont la dernière fut l'origine d'une maladie de cœur et d'une certaine gêne dans les mouvements de la tête.

A l'autopsie qui fut faite par mon prosecteur Habusseau qui était en même temps l'interne du service hospitalier où J. M. avait été placé, on constata un rétrécissement considérable de l'orifice mitral, compensé par une hypertrophie excentrique du muscle cardiaque. Un liquide citrin remplissait la cavité abdominale ; le scrotum, les deux membres inférieurs dans toute leur longueur étaient très œdématiés et la base de chacun des deux poumons, infiltrée de sang, mais les autres viscères n'offraient rien de particulier. Les articulations des bras, des jambes, du tronc et de la colonne vertébrale jusqu'à l'atlas, semblaient n'avoir jamais été enflammées ; seule, la synoviale qui se réfléchit dans le cul-de-sac supérieur des jointures du genou, était, à droite, un peu injectée et légèrement épaissie.

La diarthrose occipito-atloïdienne était, par contre, le siège d'altérations bien marquées : dans son tiers antérieur chacun des condyles de l'occipital était étroitement uni à la partie sous-jacente de la masse latérale de l'atlas correspondant alors que, dans ses deux tiers postérieurs, chacun des condyles de l'occipital était séparé de la partie sous-jacente de la masse latérale de l'atlas correspondante par une synoviale fongueuse, reposant sur une mince couche de cartilage ulcéré et détaché par place du tissu osseux déformé, plus dense, sec et comme éburné. La circonférence de chacun des condyles de l'occipital et de celle de chacune des masses latérales de l'atlas étaient, de plus, dans leur tiers antérieur, recouvertes, de-ci de-là, de stalagmites osseuses d'autant plus volumineuses qu'elles étaient situées plus bas, comme si on eût versé de haut en bas à la surface de la portion synostosée de l'articulation une solution sirupeuse. Les ligaments occipito-atloïdiens avaient en majorité disparu et ceux qui persistaient étaient presque tous épaissis, rigides, incrustés de sels calcaires.

Les deux arcs de la première vertèbre cervicale étaient libres de toute adhérence, ses facettes articulaires inférieures normales ainsi que sa facette articulaire odontoïdienne et ses apophyses transverses, mais ses trous de conjugaison étaient un peu rétrécis. Son axe antéro-

postérieur médian était contenu dans le plan sagittal médian du basioccipital.

L'articulation occipito-atloïdienne qui mesurait à droite et à gauche, 16 millimètres de hauteur en arrière de la soudure mesurait 2 millimètres de moins au niveau de cette soudure. Sa longueur égalait, de chaque côté, 21 millimètres et sa largeur, 8 millimètres. L'os de la nuque avait un inion très saillant et trois trous condyliens antérieurs à gauche. La tête n'était ni déviée ni inclinée à droite ou à gauche.

II. Il s'agit dans ce second cas d'un homme adulte dont le crâne provenant du cimetière d'une commune des environs de Tours, m'a été donné, au commencement de l'année 1900, par le docteur Chartier, ancien interne des hôpitaux de Paris, et à la description duquel mon ex-prosecteur le docteur Bourdier, également ancien interne des hôpitaux de Paris, a consacré les lignes suivantes:

« *Description générale.* — Crâne volumineux présentant un développement considérable des bosses pariétales, de la tubérosité du maxillaire supérieur et une dépression sagittale prélambdatique et, à gauche, deux trous pariétaux.

« *Description spéciale.* — Les masses latérales de l'atlas sont complètement fusionnées avec les condyles occipitaux et la moitié gauche de l'arc postérieur, avec le rebord correspondant du trou occipital. L'arc antérieur est libre. La synostose partielle de la première vertèbre cervicale avec l'os de la nuque a pour effet :

« 1° De diminuer l'étendue du trou occipital devenu occipito-rachidien (le diamètre transverse de ce trou mesure 26 millimètres ; son diamètre antéro-postérieur basio-opisthiaque (1), 34 millimètres ; son diamètre antéro-postérieur odontoïdo-opisthiaque (2), 32 millimètres) ;

« 2° De déterminer, à droite et à gauche, entre l'apophyse transverse et la partie antérieure de l'arc postérieur de l'atlas, d'une part, et l'apophyse jugulaire, d'autre part, un cavum assez considérable ;

« 3° De masquer, à droite et à gauche, la fossette condylienne antérieure.

« A signaler encore, du côté de l'occipital, l'absence du trou condylien postérieur et du côté de la première vertèbre cervicale :

« α) Le volume de l'arc antérieur dont le tubercule médian est très rugueux et très saillant;

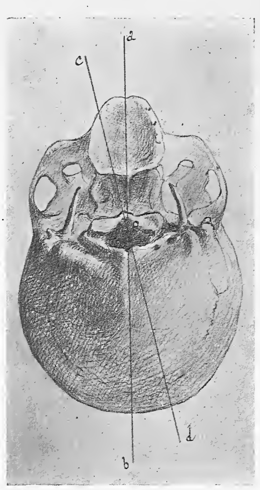
« β) L'état rudimentaire et asymétrique de l'arc postérieur qui a un tubercule médian bifide ;

« (1) De la partie inférieure de l'axe sagittal médian de l'apophyse basilaire de l'occipital au milieu de la face antérieure de l'arc postérieur de l'atlas.

« (2) Du milieu de la face postérieure de l'apophyse odontoïde au milieu de la face antérieure de l'arc postérieur de l'atlas.

« γ) L'affaissement de cette vertèbre à gauche où la synostose est plus étendue, porte à la fois sur la masse latérale, la moitié du bord supérieur de l'arc postérieur, le condyle occipital et la portion du foramen occipital qui les avoisine ;

« δ) Le mouvement de rotation de droite à gauche accompli par cette vertèbre et, par suite, l'entrecroisement de son axe sagittal médian avec l'arc sagittal médian du crâne ; la situation de l'extrémité libre de chacune de ses apophyses transverses dans un plan vertical différent (l'extrémité libre de l'apophyse transverse gauche est située en arrière de celle de l'apophyse transverse droite). »



Soudure de l'atlas et de l'occipital chez l'homme.

ab, plan cranio-facial sagittal médian ; — *cd*, plan cranio-facial oblique indiquant le mouvement de rotation de droite à gauche qu'a subi, au cours de la vie fœtale, l'atlas avant son ankylose ; — *ace*, amplitude de l'angle ouvert en avant résultant du mouvement de rotation de droite à gauche qu'a subi, au cours de la vie fœtale, l'atlas avant son ankylose.

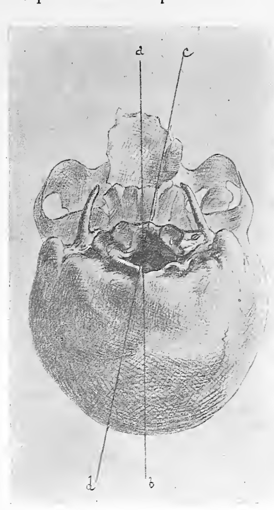
III. Le crâne et la colonne vertébrale dont il est question dans ce cas sont ceux d'un idiot adulte, décédé pendant le mois de décembre 1902, à l'Asile des aliénés de Tours.

Ils m'ont été remis en même temps que les notes ci-jointes par le docteur Max Bernardeau.

« L'atlas est intimement uni à l'occipital par ses masses latérales. Chacune de ces masses forme avec le condyle de l'occipital sus-jacent un cylindre osseux homogène légèrement aplati transversalement et dont l'axe vertical mesure, à droite, 15 millimètres, à gauche, 16 millimètres et l'axe antéro-postérieur, 22 millimètres à droite et 19 millimètres à gauche.

« La partie moyenne de l'arc antérieur de l'atlas est libre, mais chacune des extrémités de cet arc est soudée au bord antérieur du trou occipital. Une rainure, large et profonde, séparant chacune des racines de cet arc de l'os de la nuque dénote seule qu'elles étaient

primitivement, l'une et l'autre, indépendantes. L'arc postérieur de la même vertèbre est ouvert en arrière, déformé et ce qui en reste ne fait qu'un avec l'occipital. Sa moitié droite est représentée par une lamelle osseuse verticale, tranchante inférieurement et que termine, à 1 centimètre en dehors de l'opisthion, un petit renflement ovalaire; sa moitié gauche est constituée par une plaquette osseuse horizontale qui s'effile progressivement pour finir, à 2 centimètres et demi en dehors de l'opisthion, par une pointe qui n'a aucune connexion avec l'occipital.



Soudure de l'atlas et de l'occipital chez l'homme.

ab, plan cranio-facial sagittal médian; — *cd*, plan cranio-facial oblique indiquant le mouvement de rotation de gauche à droite qu'a subi l'atlas pendant la vie fœtale avant son ankylose; — *ace*, amplitude de l'angle ouvert en avant résultant du mouvement de rotation de gauche à droite qu'a subi pendant la vie fœtale l'atlas avant son ankylose.

« L'apophyse transverse gauche de l'atlas n'offre rien de particulier alors que l'apophyse transverse droite, au contraire, est confondue, sauf au niveau de ses deux racines, avec un processus paroccipital. L'atlas a subi un mouvement de rotation de gauche à droite, d'où résulte que le sommet de l'apophyse transverse droite est contenu dans un plan vertical situé en arrière de celui dans lequel est contenu le sommet de l'apophyse transverse gauche. Le tubercule de l'arc antérieur de la première vertèbre cervicale est placé à 7 millimètres à droite du plan sagittal médian du basioccipital. Les dimensions du trou occipital sont normales, mais il existe un bourrelet occipital très saillant. A l'exception de chacun des sus-maxillaires dont la cavité sinusienne a presque entièrement disparu par suite de l'enfoncement de sa paroi antérieure qui s'est, du côté du nez, accolée à la paroi interne, les autres os de la face n'offrent aucune particularité méritant d'être signalée.

« Il a été impossible de recueillir des renseignements sur l'habitus extérieur, les antécédents et la cause de la mort de l'individu porteur de cette ankylose occipito-atloïdienne. »

C'est R. Columbus (1) qui a fait le premier mention de la soudure de l'atlas à l'occipital. Après lui, Morgagni (2) a écrit que ces deux os pouvaient être assez fusionnés : *Ut unum idemque os essent tum ea vertebra, tum occipitium.* Ultérieurement, en dehors de R. Columbus, de Morgagni et des autres anatomistes précités, la synostose atloïdo-occipitale a été rencontrée sous l'une ou l'autre de ses diverses formes et sur des sujets, masculins ou féminins, plus ou moins âgés et appartenant à diverses races (3), par W. Gruber (4), Boxhammer (5), Luschka (6), Sommer (7), Gräwitz (8), Langerhans (9), Schiffner (10), Struthers, Lombroso (11), Legge (12), Romiti (13), Gurlt (14), Tabarrani (15), de Paoli (16), Fusari (17), Titone (18), Mingazzini (19), Fr. Russel (20), W. Allen (21), Morselli (22), Kuss (23), Casprzig (24),

(1) R. Columbus, *De re anat.*, lib. XV. Parisiis, 1752.

(2) Morgagni, *De sedib. et caus. morbor.* Epist. LXXIX, 8.

(3) L'existence d'une synostose atloïdo-occipitale a même été constatée par Th. Dwight sur une momie égyptienne datant de plus de 4.000 ans et sur un Indien exhumé d'un des tombeaux de pierre préhistoriques du Tennessee.

(4) W. Gruber, *Beobacht. a. d. menschl. u. vergleich. anat.*, p. 17. Berlin, 1879.

(5) Boxhammer, *Zeitschr. f. ration. medic.*, III, Reihe, bd. XV.

(6) Luschka, cit. par Macalister.

(7) Sommer, *Virchow's Arch.*, XCIV, p. 1.

(8) Gräwitz, *Virchow's Arch.*, LXXX, p. 463.

(9) Ce cas a été observé par Langerhans (*Virchow's Arch.*, CXXI, p. 373, 1890). La synchondrose était entièrement cartilagineuse, sauf au niveau de la moitié gauche de l'arc postérieur de l'atlas.

(10) Schiffner, *Virchow's Arch.*, bd. LXXIV, 1878.

(11) Struthers, Lombroso, *passim.*

(12) Legge, *Arch. d. psich.*, p. 384, 1883.

(13) Romiti, *Varietà ossee*, p. 10. Napoli, 1880.

(14) Gurlt, cité par Macalister.

(15) Tabarrani, *Atti d. accad. d. sc. d. Siena*, 1867.

(16) De Paoli, cité par Macalister.

(17) Fusari, *D. princip. varietà presentate d. ossa d. tronco e d. testa esistenti nel mus. anat. d. Università d. Messina*, pp. 9-16. Palermo, 1889.

(18) Titone, *Anom. anat.*, p. 6. Palermo, 1893.

(19) Mingazzini, *Osserv. anat. soprà 75 crani d'alienati*, p. 18 et *Contributo alla craniologia d. alieneti*, pp. 36-39. Torino, 1893.

(20) F. Russel, *American naturalist*, p. 742, 1900.

(21) W. Allen, *Journ. of Anat. and Phys.*, p. 18, 1879.

(22) Morselli, *Riv. sperim. d. fren. e d. med. leg.*, 1888.

(23) Kuss cité par Mouchotte.

(24) Casprzig, *Inaug. dissert.*, Greifswald, 1874.

Virchow (1), Taruffi (2), Civinini (3), Henle (4), Schwegel (5), Solberg (6), Bogstra et Boogaard (7), Tenchini (8), Vram (9), Serger (10), Lambl, Phœbus, Calori, Hyrtl (11), M. Pitzorno (12), Bernardo Pinto (13), L. Bolck (14), Guiffrida-Ruggeri (15), Swjetschnikow (16), Schumacher (17), Smith (18), etc.

Bien que beaucoup d'anatomistes en ait parlé, que quelques-uns l'aient même observée plusieurs fois (Th. Dwight, 16 fois; Macalister, 8 fois; Zoja, 7 fois (19); Varaglia, 6 fois; Fusari, 5 fois; F. Regnault, 15 fois; l'auteur, 3 fois, etc.), la malformation dont il s'agit n'en est pas moins très rare. Elle n'a été trouvée effectivement que :

	5 fois sur	780	Italiens par Legge.	
	1	—	100 (20)	— M. Pitzorno.
	6	—	494	— Varaglia.
	3	—	400	Tourangeaux par l'auteur.
Soit	15	—	1.774	sujets masculins et féminins de divers pays.

Soit sur 0,84 p. 100.

Frank Russel qui l'a recherchée sur les crânes américains anciens et modernes que renferme le Peabody Museum de l'Université de

(1) Virchow, *Beit. z. phys. anthrop. d. Deutschen.* Berlin, Akad., p. 340, 1876.
(2) Taruffi, *Mem. d. Accad. d. Bologna*, 1880.
(3) Civinini, *Indice d. articoli d. Mus. d. anat. fisiol. d. R. Università d. Pisa*, p. 71. Luccæ, 1842.
(4) Henle, cit. par Struthers.
(5) Schwegel, *Zeitsch. f. rat. medic.*, XI, p. 290.
(6) Solberg, *Allgm. Zeitsch. f. psych.*, p. 1, 1867.
(7) Bogstra et Boogaard, *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde*, Amst. 1865.
(8) Tenchini, *passim.*
(9) Vram, *Bollet. d. Soc. zool. ital.* Roma, 1903.
(10) Serger, Inaug. dissert. Halle, 1888.
(11) Lambl, Phœbus, Calori, Hyrtl, cité par Vram.
(12) M. Pitzorno, *S. alc. nuove particolarità dell'allante.* Sassari, 1898.
(13) Cf. *Vertèbres cervicales, Variations de nombre par excès.*
(14) Bolck, *Anat. anzeig.*, pp. 497-506, 1906.
(15) Cf. Arc postérieur, *trou rétro-articulaire inférieur.*
(16) Swjetschnikow, *Arch. f. Anat. u. Phys.*, pp. 269-285, 1906.
(17) Schumacher, *Anat. anz.*, pp. 145-159, 1907.
(18) Elliot-Smith, *Brit. med. Journ.*, pp. 594-596, 1908.
(19) En plus des 7 cas de fusion de la 1re cervicale et de l'os de la nuque qu'il a vus, Zoja a fait mention d'un autre cas dont il est question dans le catalogue du Musée anatomique (p. 19, nº 236, Vilna, 1842) de l'Académie médico-chirurgicale de Vilna.
(20) Dont 50 d'atlas d'hommes et autant d'atlas de femmes.

Harvard, l'a rencontrée dans les proportions indiquées dans le tableau ci-joint.

Nationalités.	Nombre de crânes examinés.	Proportion centésimale.
Esquimaux	48.	0
Nouvelle-Angleterre	46.	2
Floride	36.	0
Ohio et Tennessee	358.	0,8
Nouveau-Mexique	21.	0
Californie	155.	0
Divers	54.	0
Mexique.	47.	0
Amérique du Nord.	717.	0,6
Pérou	438.	0,2
Total	1.155.	0,4

Le professeur Macalister a relevé le pourcentage 0,14 sur les crânes figurant parmi les collections anatomiques du Musée de l'Université de Cambridge (Angleterre).

De ce que Lombroso a noté sur 4 des 51 criminels ; de Paoli, sur 2 des 4 criminels et Morselli sur 3 des 43 aliénés qu'ils ont examinés, la présence d'une ankylose atloïdo-occipitale, plus ou moins complète, a-t-on le droit d'affirmer qu'elle est plus fréquente chez eux que chez les gens honnêtes et sains d'esprits ? Je ne le pense pas ; des statistiques basées sur l'étude comparative d'un nombre aussi insuffisant de délinquants et de fous ne signifient rien. Est-elle plus commune chez les épileptiques que chez les non-épileptiques ? On l'a prétendu également. Des neuro-pathologistes ayant, à l'autopsie de divers épileptiques, rencontré un rétrécissement de la partie supérieure du canal rachidien, ont conclu que ce rétrécissement est une des causes, sinon la principale des causes, des crises convulsives. De là à induire que la soudure, partielle ou totale, de la première vertèbre cervicale et de l'os de la nuque, qui peut être accompagnée d'un rétrécissement de la partie supérieure du canal rachidien, est plus commune chez les épileptiques que chez les non-épileptiques, il n'y avait qu'un pas. Ce pas des neuro-pathologistes, en Italie surtout, l'ont franchi. Ont-ils tort ? Ont-ils raison ? Je ne puis encore me prononcer à cet égard. Ce que je sais, c'est que bien qu'on n'attribue plus maintenant les crises convulsives du mal sacré à des troubles circulatoires du bulbe rachidien engendrés par sa compression, une émotion vive, etc., une observation de division en deux parties de chacun des arcs de la première vertèbre cervicale, due à Kusmaul et que je résumerai plus loin (voy. *Arc postérieur*) témoigne péremptoirement que cette manière de voir n'est pas toujours exacte.

Anatomie comparée. — Nombre d'anthropologistes prétendent que la synostose atloïdo-occipitale qui commence à se produire pendant la période, embryonnaire, mais qui n'est parachevée que dans les premières années qui suivent la naissance, la *synostose atloïdo-occipitale congénitale* (1) comme ils l'appellent est, quels que soient son degré et son étendue, toujours d'origine atavique et a, de plus, une importance considérable au point de vue de l'anatomie philosophique. Faisant appel à la théorie vertébrale du crâne, ils assurent que cette malformation tient à ce que, pendant la vie fœtale et sous l'influence de l'atavisme, un segment vertébral de plus s'est ajouté à ceux qui entrent, comme l'ont dit Albrecht, Froriep, etc., dans la constitution de la portion de l'occipital qui est précédé par du tissu cartilagineux. Le basi-occipital s'est fusionné avec la vertèbre sous-jacente comme il s'est fusionné avec la vertèbre sus-jacente. Et cette interprétation est d'autant plus admissible, concluent-ils, que la soudure de l'apophyse odontoïde (corps de l'atlas) et du basion n'est pas rare et que celle du corps de l'axis et du corps de la troisième vertèbre cervicale s'observe plus souvent que celle des corps des autres vertèbres cervicales entre eux.

J'ai fait connaître dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme* les faits qui plaident en faveur de la théorie vertébrale du crâne et les faits qui lui sont défavorables et si j'ai rejeté l'explication qu'a donnée Albrecht de la segmentation du basi-occipital en deux fragments superposés, celle qu'a fournie Froriep de l'augmentation de nombre des trous condyliens antérieurs, etc., j'ai convenu sans hésiter que la crête occipitale externe, la communication du trou grand rond et de la fente sphénoïdale, celle du trou ovale et du trou déchiré antérieur, les facettes basiaque et opisthiaque, la rainure basiaque et péribasiaque, l'extension en hauteur des arcs de l'atlas et de l'apophyse odontoïde, etc., plaident en faveur de cette théorie ou pour être très précis de cette théorie modifiée, par les découvertes récentes et non de cette théorie telle qu'elle a été exposée par Gœthe, Oken, Goodsir, E. Geoffroy Saint-Hilaire, Carus, Bojanus, de Blainville, Strauss-Durckheim, Lavocat, Owen, etc.

La voûte tout entière et la partie antérieure du crâne sont constitués comme des os dermiques dont on ne peut saisir l'origine qu'en étudiant les animaux pourvus d'un exo-squelette (2). La théorie verté-

(1) On peut lui garder ce nom, mais en se souvenant que si elle est due à un trouble de développement pendant la vie intra-utérine, elle n'arrive au terme de son évolution qu'après. L'atlas, pour ne parler que de lui, n'est complètement ossifié qu'assez tardivement. L'ossification de l'arc antérieur ne commence que dans le 6e mois et l'occlusion du foramen transversaire ne s'opère généralement que dans le courant de la 6e année, qui suivent la naissance, etc.

(2) Les *Tortues* et les *Talous*, pourvus d'une carapace, les *Crocodiles*, de plaques cutanées, etc.

brale du crâne telle qu'elle a été exposée par Gœthe et les autres naturalistes dont je viens de citer les noms, ne peut donc être conservée que pour la base du crâne où l'on constate une tendance à des formations métamériques dans la coulée cartilagineuse qui va jusqu'à la selle turcique sans délimitation de vertèbres proprement dites.

En admettant même que Solger dise vrai, que l'ankylose congénitale, plus ou moins complète, de l'atlas et de l'occipital de l'homme, tient à ce que ces deux os naissent dans un seul et même anneau cartilagineux péricordal, je n'en ai pas moins l'intime conviction qu'elle n'a rien de commun avec les variations réversives ou ataviques de l'homme, qu'elle est d'origine pathologique. Et si j'en parle ici, c'est parce que mon opinion sur sa nature, de même que mon opinion sur la nature des synostoses vertébrales humaines infantiles sous-atloïdiennes totales ou partielles, ne concorde pas avec les idées courantes.

Ces idées courantes sur la soudure, bien ou mal marquée, de la première vertèbre cervicale et de l'os de la nuque dans l'espèce humaine, dans les premiers temps de l'existence me semblent infirmées, en effet, par l'anatomie comparée, l'embryologie et l'anatomie pathologique.

Les *Cétacés*, les *Tatous* et parmi les *Édentés* fossiles, les *Glyptodons*, dont un plus ou moins grand nombre de vertèbres cervicales ou toutes les vertèbres cervicales sont fusionnées entre elles, ont un atlas indépendant de l'occipital ou de l'occipital et de la colonne osseuse sous-jacente. D'après Camper (1), Rudolphi (2), etc., les *Baleines* se distingueraient des *Dauphins* et des *Cachalots* par « l'isolement de la première cervicale et même de toutes ». « J'ai observé, a écrit Meckel (3), cette disposition sur deux jeunes *baleines* du Muséum de Paris, mais non chez les autres quoique, dans l'une de ces dernières, les 4e, 5e, 6e et 7e vertèbres fussent tout à fait séparées. Chez un fœtus presque à terme, toutes les vertèbres étaient plongées dans une masse de cartilage commune, tellement qu'on ne pouvait rien déterminer. Chez une autre *baleine*, je trouvai l'atlas et l'axis soudés par leurs arcs ; les autres vertèbres étaient entièrement séparées. »

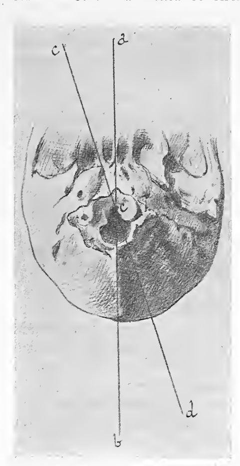
L'atlas, porte chez beaucoup d'*Urodèles*, une sorte d'apophyse odontoïde articulée avec la région basilaire du crâne et deux surfaces articulaires pour recevoir les condyles des occipitaux latéraux. L'existence de cette sorte d'apophyse odontoïde a conduit certains zootomistes à homologuer ici la première vertèbre cervicale à l'axis des

(1) Camper, *Cétacés*, p. 73.

(2) Rudolphi, *Berliner abhandl.*, p. 32, 1820-21 (*Mém. de l'Acad. de Berlin*).

(3) J.-F. Meckel, *Trait. gén. d'anat. comp.*, trad. franç, de Riester et Sanson, t. III, p. 394. Paris, 1829.

autres *Vertébrés*. L'étude du développement montre que cette assimilation ne saurait être admise. En effet, l'apophyse en question se développe aux dépens de la région occipitale entourant la corde dorsale et ne s'unit que plus tard à la première vertèbre cervicale (1). Chez le *Siren lacertina* et chez les *Amphibiens anoures*, cette apophyse odontoïde est très réduite; il n'en existe aucune trace chez les *Cécilies*.



Soudure de l'atlas et de l'occipital chez le *Cynocéphale*.
Même légende que pour la pl. de la p. 65.

Il faut donc descendre jusqu'aux *Poissons* pour constater la fusion de la première vertèbre cervicale avec l'occipital. Au-dessus des *Poissons*, elle n'a, à ma connaissance du moins, été observée encore que par U. Vram (2) sur un *Cynocéphale*. Or, dans ce cas, « le squelette facial était dévié (3); les condyles occipitaux et les masses latérales de l'atlas étaient inséparables, les facettes articulaires inférieures de ces masses latérales, asymétriques et le bord interne de la facette articulaire inférieure de la masse latérale gauche, en rapport avec le condyle occipital du même côté; la facette odontoïdienne de la face postérieure de l'arc antérieur de la première vertèbre du cou manquait, et la moitié gauche de l'arc postérieur de cette vertèbre était déformée et plus haut que d'ordinaire ».

Et c'est pourquoi, il me semble que l'ankylose occipito-atloïdienne de l'homme, qu'elle existe peu après ou apparaisse longtemps après la naissance, est toujours, quels que soient son degré et son étendue, comme l'ankylose des vertèbres sous-atloïdiennes humaines entre elles, d'origine pathologique.

Dans ma première observation de soudure partielle de l'os de la nuque et de l'atlas chez l'homme, il s'agit, à coup sûr, d'une altéra-

(1) Sthor, cité par Wiedersheim, *Lerhb. d. vergl. anal. der Wirbelth.*, vol. I, 1882.

(2) U. Vram, *Bollet. d. Soc. zool. ital.* Roma, 1903.

(3) « *Lo scheletro facciale devia verso il lato destro.* »

tion pathologique survenue, au cours de la vie, sous l'influence du rhumatisme. Les renseignements recueillis *post mortem*, l'infiltration œdémateuse des membres inférieurs, le rétrécissement de l'orifice auriculo-ventriculaire gauche et l'hypertrophie du cœur, le développement intégral de chacune des pièces de l'occipital et de la première vertèbre du cou, la situation dans le même plan et la continuité de l'axe sagittal médian de chacun de ces deux os, les lésions pathologiques de ces deux os, ce qui reste des ligaments qui les unissaient, des cartilages qui les recouvraient, de la synoviale qui facilitait leurs mouvements, etc. : tout le démontre surabondamment. La contexture et par suite la configuration et la mobilité de l'articulation occipito-atloïdienne peuvent être, en effet, comme celles de l'une ou l'autre des articulations vertébrales, modifiées après son complet développement, aussi bien dans l'espèce humaine que dans les espèces animales, non seulement par le rhumatisme, mais encore par la spondylose rhizomélique, le mal de Pott, la cyphose hérédo-traumatique, le rachitisme, la sénilité, etc.

C'est, par contre, à un trouble survenu, pendant la vie fœtale, dans le développement de la région de la nuque et plus particulièrement de son squelette, trouble de développement qui a persisté quelque temps après la naissance, qu'il faut attribuer, je pense, la fusion incomplète de la première vertèbre du cou et de l'occipital, dont il est question dans les deux observations rédigées par mes anciens élèves, Bourdier et Bernardeau. L'ouverture de l'arc postérieur de l'atlas, l'atrophie avec déformation de chacune des deux moitiés de cet arc, la diminution de hauteur du pilastre condylo-atloïdien du côté où la synostose est le plus accentuée, le mouvement de rotation de l'atlas autour de son axe vertical d'où résulte que l'extrémité libre de l'apophyse transverse du côté où la synostose est le plus accentuée est contenu dans un plan vertical situé en arrière de celui qui renferme l'extrémité libre de l'apophyse transverse du côté opposé, les vices de conformation concomitants de l'occipital en témoignent clairement. Et les derniers doutes qu'on puisse avoir à cet égard, s'évanouissent de suite quand on songe qu'en dehors des malformations de l'atlas et de l'occipital, mentionnées dans les deux dernières observations d'occipitalisation de l'atlas que je dois à mes anciens élèves, Bourdier et Bernardeau, maintes autres malformations, encore plus complexes des parties dures et des parties molles de la nuque, ont été signalées par divers anatomistes dans les observations d'occipitalisation de l'atlas qu'ils ont publiées.

Qu'on invoque la théorie vertébrale du crâne, adaptée aux données de la science actuelle, pour expliquer la continuité du crâne et de la colonne vertébrale chez divers genres de *Poissons*, cela n'est pas

défendu, bien que ce ne soit pas, à mon sens du moins, résoudre la question, mais la déplacer. L'invoquer pour justifier la fusion, complète ou incomplète, peu de temps après la naissance, de la première vertèbre cervicale et de l'os de la nuque chez l'homme me semble aussi inadmissible que de prétendre que la synostose totale ou partielle, d'un plus ou moins grand nombre de vertèbres humaines sus-sacrées dans les premières années de la vie, constitue une variation réversive provoquée par l'atavisme, parce que tous les éléments osseux ou cartilagineux rachidiens ou une partie de ces éléments, compris entre la première vertèbre cervicale et le sacrum, sont confondus pendant la vie, non seulement dans divers genres de *Poissons*, mais encore de *Reptiles*, d'*Oiseaux*, voire même de *Mammifères*. Ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de l'écrire (voy. *Soudure des vertèbres entre elles, anatomie comparée*), l'ankylose vertébrale humaine sus-sacrée, commençant pendant la période embryonnaire, ne constitue pas un stade normal de l'évolution de l'embryon humain. Elle est parfois, d'autre part, unilatérale et quand elle est bilatérale, généralement asymétrique, autrement dit ne porte pas, à droite et à gauche, sur les mêmes parties de chaque vertèbre et lorsqu'elle y porte ne les touche pas toutes au même degré, ce qui n'existe pas chez les animaux qui ont une partie ou la totalité de leurs vertèbres sus-sacrées fusionnées entre elles au moment de la naissance ou un peu après. A ces arguments qu'on peut opposer également aux partisans de l'origine atavistique de l'ankylose atloïdo-occipitale humaine débutant pendant la vie fœtale, il faut encore en ajouter un autre, savoir: que le torticolis, dû à l'affaissement unilatéral et au mouvement de rotation de l'atlas autour de son axe vertical, qui l'accompagne dans les cas observés par Sangalli, Zoja, F. Regnault, Appert, Thomas Dwight et moi et dans le cas observé par U. Vram chez le *Cynocéphale* dont l'atlas est, comme celui de l'homme, normalement libre au moment de la naissance, fait défaut chez les *Poissons* dont l'atlas est régulièrement, plus ou moins intimement uni, à l'occipital.

Et comme, enfin, à l'époque où commence à se manifester les effets de la cause d'où résulte dans les premières années de la vie la synostose atloïdo-occipitale humaine, complète ou incomplète, avec atrophie et déplacement de l'atlas, les tissus sont loin d'avoir, je suis aussi forcé de le répéter, la composition qu'ils ont à la fin de leur évolution embryologique, il n'est pas permis de dire que la synostose en question est la conséquence d'une ostéite, d'une arthrite, etc. Mais on a le droit d'affirmer, sans spécifier davantage, qu'elle est due, ainsi que les autres vices de conformation qui peuvent l'accompagner, à un trouble de développement de nature pathologique, encore mal déterminé. Il serait intéressant, maintenant que la besogne est rendue plus

facile par la découverte des rayons X, de l'étudier au point de vue clinique.

VARIATIONS PROPRES A CHACUNE DES DIFFÉRENTES PARTIES DE L'ATLAS

ARC ANTÉRIEUR

Absence. — Elle peut être *totale* ou *partielle*. L'absence *totale* n'a été observée jusqu'ici, à ma connaissance du moins, que par Th. Dwight (1), sur un homme de 20 ans, appartenant à la race blanche. Dans ce cas, chacun des bords de l'apophyse odontoïde était reliée par des tractus fibreux à la face interne de la masse latérale correspondante, et le sommet de cette apophyse, pourvu d'une facette encroûtée de cartilage articulé avec un condyle basiaque. La moitié gauche de l'arc postérieur, incomplètement développé, était rattachée, en avant et en arrière, par un ligament de nature conjonctive au reste de l'os dont chacune des moitiés pouvait, par suite, se mouvoir indépendamment de l'autre.

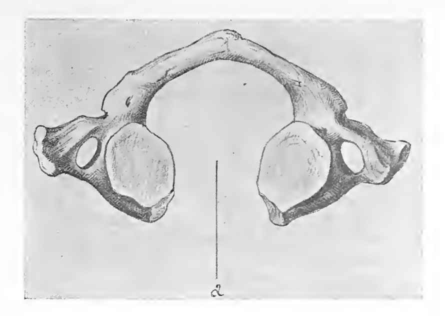
La présence d'une solution de continuité au milieu de l'arc antérieur de la première vertèbre cervicale a été constatée, par contre, sur des sujets adultes par Sömmering (2), Colomiatti (3), Humphry (4), Hyrtl, Martini, etc.; un adolescent par Macalister (5), une adolescente par Varaglia (6), et une Tourangelle de 22 ans par moi. Sur l'atlas de cette Tourangelle l'intervalle qui sépare, au niveau du plan saggital médian, les extrémités, libres, effilées, des portions existantes des branches droite et gauche de l'arc antérieur n'excède pas 15 millimètres. Quand la perte de substance de la partie moyenne de l'arc antérieur se réduit ainsi à une simple fente de quelques millimètres de largeur, elle est généralement qualifiée: *division verticale médiane de l'arc antérieur*, *segmentation de l'arc antérieur*, etc.

Sur le cadavre d'une nonagénaire qu'il a disséquée, Struthers (7) a vu

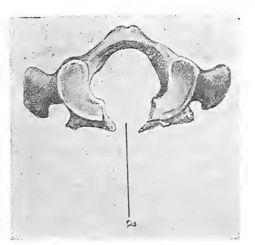
(1) Th. Dwight, *Journ. of Anat. and Phys.*, vol. XXI.
(2) Sömmering, *De corporis hum. fabr. cit.*, t. I, p. 218.
(3) Colomiatti, *loc. cit. suprà*, p. 9.
(4) Humphry, *loc. cit. suprà*, pl. VIII, fig. V.
(5) Macalister, *loc. cit. suprà*, p. 528.
(6) Varaglia, *loc. cit. suprà*, p. 11.
(7) Struthers, *loc. cit. suprà*, p. 19.

l'arc antérieur de l'atlas représenté par un ligament fibro-cartilagineux dans la moitié droite duquel était incluse une écaille osseuse mesurant 3/8 de pouce de longueur et 1/6 de pouce de hauteur.

a, absence de l'arc antérieur de l'atlas.



Chez l'homme.



Chez le *Phascolome*.

A l'état frais et quelles que soient sa forme et son étendue, l'ouverture anormale de l'arc antérieur de la première vertèbre cervicale est comblée par une lame fibro-cartilagineuse, reliquat du moule fibro-cartilagineux embryonnaire.

Synchondroses pré-gléno-atloïdiennes. — Le Musée Orfila de la Faculté de médecine de Paris contient un atlas d'adulte, vraisemblablement celui d'un homme adulte, dont l'extrémité droite et l'extrémité gauche de l'arc antérieur sont séparées de chacune des masses latérales correspondantes par une mince couche de tissu fibro-cartilagineux. Cette anomalie doitêtre excessivement rare, car je l'ai cherchée en vain, avec le naturaliste Tramond et un de mes garçons d'amphithéâtre, E. Perrochon, sur plus de 500 atlas d'adultes.

Anatomie comparée. — Les vertèbres du tronc du *Lépidosirène* n'ont pas de corps. Chez les *Poissons homocerques*, les centrums des éléments durs de l'extrémité distale du rachis sont, par suite d'un raccourcissement centripète et d'une confluence osseuse, moins nombreux que les arcs neuraux et hœmataux existants. Enfin, ces centrums peuvent disparaître complètement et les restes des arcs inférieurs subsistent seuls soit indépendants (*Physostomes*), soit fusionnés en une apophyse en forme de style (*Acanthoptères*). Le centrum semble aussi avoir disparu dans l'atlas des *Mammifères*, mais la généralité des anatomistes actuels assurent (Voy. plus loin : *Axis, os odontoïdien*) que chez presque tous, il se soude au corps de l'axis dont il devient l'apophyse odontoïde. L'arc antérieur de la première vertèbre cervicale ne mérite donc pas, selon eux, le nom de corps que lui ont donné les anciens anatomistes; c'est une partie nouvelle, enclavée entre les masses latérales de cette vertèbre pour servir d'appui à l'apophyse odontoïde et qui fait plus ou moins défaut chez quelques *Didelphes*.

Dans quelques *Marsupiaux* appartenant au genre *Koala* ou *Phascolarctos* l'arc antérieur de la première vertèbre cervicale est, en effet, entièrement cartilagineux (1) ; dans les *Potoroos* et les *Kanguroos*, il est formé par deux pièces émanant, l'une de la masse latérale droite, l'autre de la masse latérale gauche et qui restent pendant un temps assez long (2), voire même pendant toute la vie (3), séparées l'une de l'autre par une fissure médiane, plus ou moins large ; dans les *Péramèles* et la *Sarigue Caypolin*, il est constitué par une pièce centrale qui ne s'unit jamais ou que très tard aux masses latérales.

« Les deux moitiés du corps (l'arc antérieur) de la première vertèbre cervicale de la plupart des *Marsupiaux*, ne sont unies, a noté Meckel, que par une substance cartilagineuse qui est étroite chez les Kangurous, très large dans les *Phascolomes*, puisque dans une vertèbre large de deux pouces, la lacune est remplie par un cartilage qui est long

(1) Owen, Art. *Marsupialia*.

(2) Pander et Dalton, in Milne Edwards, *Leç. s. la phys. et l'anat. de l'homme et des anim.*, t. X, pp. 281-282. Paris, 1874.

(3) J.-F. Meckel, *loc. cit. suprà*, t. III, p. 418.

d'un demi-pouce et haut de deux lignes. Le *Phalanger renard* (*Phalangista vulpina*) ressemble, sous ce rapport, au *Kangurou*; le *Phal. de Cook*, le *Phal. maculata* et le *Phal. rufa*, au contraire, ressemblent aux *Phascolomes*... Chez ceux-là même de ces animaux chez lesquels les deux moitiés latérales sont presque en contact, elles sont longtemps très distantes l'une de l'autre. Je trouve ainsi, chez un *kangurou* d'environ deux pieds de longueur, que l'intervalle en question occupe presque tout le tiers moyen de l'atlas. Comme j'ai observé cette disposition remarquable sur tous les squelettes que j'ai examinés, c'est-à-dire sur au moins douze squelettes de *Kangurous*, sansaucune exception, on peut la considérer comme constante. »

Dans les *Chéloniens* et les *Lacertiliens*, l'atlas est, comme celui de l'homme pendant les premières années de la vie, constitué par trois pièces osseuses : une inférieure (antérieure dans l'espèce humaine) et ceux supéro-latérales.

Toutes les anomalies humaines mentionnées dans les deux paragraphes précédents correspondent donc à des conformations normales dans la série animale. Constituent-elles des dispositions propres à certains stades de l'évolution de l'atlas de l'homme ? Les anatomistes ne s'entendent pas encore à cet égard. Cet os naît en effet:

De trois centres d'ossification principaux ou primitifs pour Kerckring, Cuvier, Rathke, Calori, A. Kölliker (1), S. Thomas, C. Hasse (2), etc.: deux latéraux pour les lames et les masses latérales et un médian pour l'arc antérieur;

De trois et quelquefois de quatre, — celui de l'arc antérieur pouvant être double, — pour Fallope, Sappey, Poirier, Rambaud et Renault, Cruveilhier, Zoja, Romiti, Leidy, etc.;

De quatre pour P. Lachi et A. Macalister, deux pour l'arc antérieur et deux pour les lames et les masses latérales;

De trois, quelquefois de quatre et très rarement de cinq, pour J. Cloquet, deux pour les lames et les masses latérales et un pour l'arc antérieur, quelquefois deux pour les lames et les masses latérales et deux pour l'arc antérieur et très rarement deux pour les lames, deux pour les masses latérales et un pour l'arc antérieur;

De cinq pour Bichat, deux pour les lames, deux pour les masses latérales et un pour l'arc antérieur;

De cinq également pour Boyer, deux pour les masses latérales, un pour l'arc antérieur et deux pour l'arc postérieur ;

De trois, quelquefois de quatre et très rarement de six pour

(1) A. Kölliker, *Trait. d'embryol.* trad. franç. de Schneider, p. 421. Paris, 1880.

(2) C. Hasse, *Anatom. stud.* Leipzig, 1872.

Ch. Robin, deux pour les lames et les masses latérales et un pour l'arc antérieur, quelquefois deux pour les lames et les masses latérales et deux pour l'arc antérieur, et très exceptionnellement deux pour les lames et les masses latérales et quatre pour l'arc antérieur;

De six pour Jamain, deux pour chaque arc et un pour chaque masse latérale.

S'il faut en croire Meckel, l'arc antérieur de l'atlas humain procède d'un ou de plusieurs (?) noyaux principaux ou primitifs d'ossification qui s'unissent entre eux avant de rejoindre ceux desquels naissent les masses latérales et les lames dont les extrémités internes (le tubercule postérieur) ont pour origine un noyau d'ossification particulier. Cette manière de voir est partagé par Humphry qui ajoute, toutefois, que l'arc antérieur peut, à défaut d'un noyau d'ossification propre, être formé par une expansion en avant de chacune des masses latérales. Gray dit à peu près la même chose.

Mes recherches sur l'ostéogénie de l'atlas humain qui ont porté sur 40 embryons de 4 semaines à 9 mois et 60 nouveau-nés et enfants de 1 jour à 10 ans concordent, je dois le dire, avec celles des professeurs P. Lachi et Macalister; je vais en exposer aussi succinctement que possible les résultats.

Vers la fin de la cinquième semaine ou au commencement de la sixième semaine de la vie intra-utérine, l'anneau cartilagineux qui constitue l'atlas primitif est, sauf en avant, complètement formé et, au niveau du point où l'arc postérieur s'unit aux masses latérales on distingue déjà, à droite et à gauche, un noyau d'ossification qui s'étend progressivement d'abord, en arrière, dans les lames, puis, en avant, dans les masses latérales et, enfin, en dehors, dans l'apophyse transverse et plus rapidement dans les premières que dans les secondes et dans celles-ci que dans la dernière. Dès le milieu du cinquième mois de la vie fœtale, l'apophyse odontoïde apparaît sous la forme d'un petit aggloméрat de cellules cartilagineuses isolées, en avant et en arrière, du tissu fibreux ambiant par une fente étroite; le tissu fibreux situé en arrière de la fente postérieure demeure tel quel et constitue le ligament transverse alors que le tissu fibreux, placé en avant de la fente antérieure et dans lequel se déposent d'abord des cellules cartilagineuses puis des sels calcaires devient l'arc antérieur. L'ossification de cet arc commence dans le sixième mois qui suit la naissance par deux centres d'ossification disposés symétriquement de chaque côté, près du plan sagittal médian, mais qui se confondent assez vite tout en conservant parfois, pendant quelque temps, un aspect bilobé. Du milieu de l'arc antérieur l'ossification se propage vers ses extrémités dont chacune se soude intimement dans le courant de la cinquième année à la masse latérale du même côté. Les deux moitiés, entièrement ossifiées de

l'arc postérieur, ne se rejoignent guère avant quatre ans et demi ; ainsi que le professeur Macalister, je n'ai jamais trouvé le point d'ossification médian de l'arc postérieur, décrit et représenté par J.-F. Meckel. Quant à l'occlusion osseuse du foramen transversaire, elle s'opère à une date très variable, généralement pendant la sixième année.

La constitution fibro-cartilagineuse de l'atlas humain est un fait qui vient à l'appui des données de l'anatomie comparée qui veulent que l'arc antérieur de l'atlas ne soit qu'un élément osseux surajouté à cet os et ayant une signification morphologique particulière.

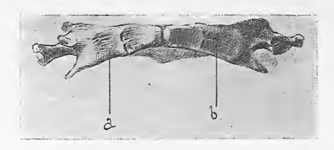
Parmi les malformations de l'arc antérieur de la 1re vertèbre cervicale de l'homme dues à un trouble de développement, il en est deux qui méritent autant, sinon plus, que celles dont il est question précédemment, de retenir l'attention. L'une dont il existe un spécimen au Musée anatomique de Vilna (1), a été observée par Zoja (2) sur un garçonnet de 7 ans et, par moi, sur une fillette de 8 ans ; l'autre a été rencontrée par Zoja, sur un enfant de 8 ans et, par moi, sur un enfant de 9 ans et demi. J'en fournis les dessins, car elles me donnent droit d'étendre aux os du tronc et des membres humains, en la modifiant, dans une juste mesure, la loi concernant les variations de configuration et d'étendue des os de la face et du crâne humains que j'ai été antérieurement appelé plusieurs fois à formuler, savoir : sur l'enveloppe membrano-cartilagineuse de la masse cérébrale et des organes sensoriels cranio-faciaux de l'homme, toute place demeurée libre par suite d'un retard ou d'une insuffisance de l'ossification d'un os est comblée ordinairement par l'extension de l'ossification d'un ou de plusieurs des os voisins ou par l'apparition d'un ou de plusieurs os supplémentaires (os wormiens). En me basant sur les deux vices de conformation sus-mentionnés et dont un coup d'œil jeté sur les dessins ci-contre permettra de se rendre immédiatement compte, je dirai donc :

Sur l'ébauche membrano-cartilagineuse d'un os du rachis de l'homme, toute place demeurée libre par suite d'un retard ou d'une insuffisance de l'ossification d'un des noyaux d'ossification, est comblée ordinairement par l'extension de l'ossification d'un ou de plusieurs des noyaux d'ossification voisins ou par l'apparition d'un ou de plusieurs noyaux complémentaires (noyaux épiphysaires).

Sur le premier des deux dessins des malformations en question on remarque en effet, que par suite d'un retard ou de l'insuffisance de l'ossification de chacun des noyaux d'ossification de l'arc antérieur, chacune des extrémités de cet arc est constituée par une expansion

(1) *Mus. anat. cæsareæ acad. med. chir.* Vilnensis, n° 225, p. 18. Vilnæ, 1842.
(2) Zoja, *loc. cit. suprà*, p. 293.

en avant de la masse latérale du même côté, pendant que sur le second de ces deux dessins, on constate que, par suite d'un retard ou de



Atlas d'une fillette de 8 ans.
L'arc antérieur de l'atlas est encore ouvert en avant.
a, *b*, Participation de chacune des masses latérales de l'atlas à la formation de chacune des extrémités externes de l'arc antérieur.

l'insuffisance de l'ossification du noyau d'ossification de chacune des masses latérales, l'extrémité antérieure de chacune de ces masses



Atlas d'un garçonnet de 9 ans et demi.
Participation de l'arc antérieur de l'atlas à la formation de l'extrémité antérieures de chacune des masses latérales.

latérales est formée par une expansion en arrière de l'extrémité de l'arc antérieur du même côté. Quoi qu'on en dise, Humphry ne s'est donc pas trompé lorsqu'il a déclaré que les extrémités de l'arc antérieur sont parfois des prolongements des masses latérales.

Pour terminer, j'observerai que l'ouverture de l'arc antérieur de l'atlas peut se retrouver également dans les *singes des ordres élevés.* Sur le *Troglodytes Aubryï* disséqué par Alix et Gratiolet (1), « la partie moyenne de l'arc antérieur de l'atlas n'était pas ossifiée.., mais ligamenteuse dans l'espace de 5 millimètres ».

(1) Alix et Gratiolet, *Nouv. arch. du Muséum*, t. II, 1866.

Variations de dimensions. — La longueur (*espace interglénoïdien antérieur*) de l'arc antérieur de l'atlas oscille entre 10 et 28 millimètres. Cette réduction ou cette exagération de dimensions dépend du degré de développement des surfaces articulaires qui, chez certains sujets, s'étendent jusqu'au voisinage, de la ligne sagittale médiane. La hauteur de l'arc antérieur, prise au niveau de la ligne sagittale médiane, en arrière du tubercule antérieur, mesure, en moyenne, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, 10 à 12 millimètres.

Variations de forme. — Elles sont la conséquence des variations de nature diverse indiquées ci-après:

I. *Variations du tubercule antérieur.* — Il peut faire défaut ou, au contraire, être très saillant et, à son niveau, l'épaisseur de l'arc antérieur ne pas dépasser par suite, 5 millimètres ou atteindre 18 millimètres. Il peut être lisse ou rugueux, représenté par une crête verticale ou une pyramide pointue ou un cône dont l'extrémité libre, la plus petite, est divisée en trois segments dont les deux latéraux donnent insertion à des fibres musculaires et, le médian, à des fibres conjonctives. Il peut être dirigé de haut en bas et se prolonger plus ou moins loin en bas au-devant de l'axis en raison de l'ossification dans une plus ou moins grande longueur du ligament vertébral commun antérieur au niveau du point où il s'attache à l'atlas ou, dirigé de bas en haut, et se prolonger, plus ou moins loin en haut, en raison de l'ossification, dans une plus ou moins grande étendue du faisceau moyen du ligament occipito-atloïdien. Le tubercule de l'arc antérieur de l'atlas de « l'*Homo primigenius* de Krapina » est épais inférieurement et surmonté d'une pointe (1).

« Il existe très généralement au milieu de la face inférieure du corps (2) de l'atlas, a écrit J.-F. Meckel, une saillie qui est ordinairement plus développée chez les animaux que chez l'homme et qui se dirige un peu en arrière de manière à recouvrir d'en bas une partie de l'axis sur lequel il existe aussi souvent une semblable saillie. » La saillie atloïdienne signalée par Meckel acquiert, en effet, un volume assez marqué chez le *lapin*, se présente, dans diverses espèces de *Cétacés*, sous la forme d'une petite apophyse coïncidant avec une apophyse épineuse postéro-supérieure, mais manque presque complètement, ainsi que celle de l'arc postérieur, chez l'*orang* dont la première vertèbre cervicale est, d'ordinaire du reste, plus gracile que celle de

(1) Gorjanovic-Kramberger, *Der diluviale mensch von Krapina ur Kroatien Ein beitr. z. Palaoanthropologie*, p. 20. Wiesbaden, 1906.

(2) L'arc antérieur de l'atlas pour J.-F. Meckel (*loc. cit. suprà*, t. IV, p. 414).

l'homme. Sur quelques *gorilles*, j'ai vu le tubercule de l'arc antérieur de l'atlas, très volumineux et surmonté d'une épine dirigée obliquement de haut en bas (1).

L'absence ou l'état rudimentaire de ce tubercule peut être, chez l'homme, l'effet d'une insuffisance de développement en dedans des deux noyaux d'ossification desquels provient l'arc antérieur de la première pièce osseuse du rachis cervical, de même que l'hypertrophie de ce tubercule peut être la conséquence d'un excès de développement des deux noyaux d'ossification susdits. En ce qui concerne les augmentations de volume de ce tubercule, je pense cependant, en raison de sa bifidité et de sa trifidité fréquentes, qu'elles reconnaissent généralement pour cause, je le répète, une ossification ligamenteuse.

II. *Variations de la facette odontoïdienne.* — Elle peut être plus ou moins vaste, plus ou moins profonde, affecter la forme d'un cercle ou d'un ovale à grand axe vertical.

III. *Soudure de l'os odontoïdien à la facette odontoïdienne.* (voy. *Axis. Os odontoïdien*).

IV. *Articulation du bord supérieur avec le bord antérieur du trou occipital.* — Sur le crâne d'une sexagénaire hémiplégique, décédée au mois d'août 1906 à l'Hôpital général de Tours, toute la portion du bord antérieur du foramen occipital, comprise entre les deux condyles est creusée d'une gouttière recouverte d'une couche de cartilage qui fait suite à celle qui revêt chacun des condyles, et articulée avec le bord supérieur de l'arc antérieur de l'atlas, accru de hauteur, et masqué également par une lame cartilagineuse qui se continue, en arrière, avec celle qui protège chacune des cavités glénoïdes. Il n'existe aucune trace bien appréciable de synoviale entre les surfaces articulaires ni de ligaments à leur périphérie.

Dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique*, j'ai noté (p. 92) que le Musée anatomique de l'Université de Pise possède une tête osseuse de vieillard qui offre la même anomalie.

V. *Facette articulaire pour le condyle basiaque.* — Cette facette de configuration, de grandeur et de profondeur très variables, encroûtée ou non de cartilage, est située au milieu du bord supérieur de l'arc antérieur. Quelquefois, cependant, en raison de l'inclinaison à droite ou à gauche, du troisième condyle de l'occipital, très long, elle est placée, d'un côté ou de l'autre, à quelques millimètres du plan sagittal médian.

VI. *Processus articularis allantis* d'Halbertsma. — Halbertsma a

(1) Schnell prétend qu'il en est de même chez l'*orang*. Il n'en était pas ainsi sur 9 *orangs*, sur 12 que j'ai examinés à ce point de vue.

trouvé sur le cadavre d'une vieille femme une production osseuse qui s'étendait de l'extrémité supérieure de la facette odontoïdienne de l'atlas en côtoyant la partie supérieure de la face antérieure de l'apophyse odontoïde jusqu'au sommet de cette apophyse avec lequel elle s'articulait, après s'être recourbée en crochet. Ce prolongement osseux, en forme de capuchon, auquel l'anatomiste allemand sus-nommé a donné le nom de *processus articularis atlantis*, n'est pas absolument rare surtout chez les vieillards.

Il en existe trois spécimens (nos 58, 85 et 86) au Musée de l'Institut anatomique de l'Université de Cambridge; je l'ai observé sur un homme de 80 ans, une femme de 75 et un homme de 42 et il faut, à coup sûr, en rapprocher la malformation dont P. Poirier (1) a fait mention en ces termes : « Sur un grand nombre d'atlas, nous avons constaté une série de rugosités irrégulières surmontant le bord supérieur de la facette articulaire odontoïdienne, et provenant, à n'en pas douter, de l'ossification du ligament occipito-odontoïdien. Dans un cas, ces productions osseuses arrivaient jusqu'au bord antérieur des cavités glénoïdes : à ce niveau, elles étaient devenues cartilagineuses. Sur cette même pièce, la facette articulaire odontoïdienne était éburnée et remplacée par une surface osseuse criblée de trous vasculaires. »

Il faut bien se garder de confondre le *processus articularis atlantis* d'Halbertsma avec le *processus papillaris* du même auteur. Ils rentrent évidemment tous deux dans le cadre des variations anatomiques que j'ai appelées *variations par ossification ligamenteuse*, mais l'un est le résultat de l'ossification des ligaments occipito-atloïdo-axoïdiens à leur partie inférieure, l'autre, de l'ossification des mêmes ligaments à leur partie supérieure, l'un est rachidien, a pour origine le bord supérieur de l'arc antérieur de la première vertèbre cervicale, l'autre est cranien, émane du bord postérieur ou du voisinage du bord postérieur du basi-occipital. Le *processus papillaris* d'Halbertsma est, en effet, « constitué par un ou deux petits reliefs osseux, généralement asymétriques, situés sur le bord antérieur ou tout près du bord antérieur du trou occipital et qui sont rattachés aux condyles voisins par une crête plus ou moins marquée. » C'est donc une de ces végétations osseuses décrites par Kalenscher sous le nom d'*éminences accessoires* et dont je me suis occupé précédemment (2).

(1) P. Poirier, *loc. cit. suprà*, p. 327.
(2) Cf. mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, pp. 92, 95 et 98.

ARC POSTÉRIEUR

Absence. — Elle peut, comme celle de l'arc antérieur, être *totale* ou *partielle* et, dans ce dernier cas, consister dans l'ouverture, plus ou moins étendue, de l'arc postérieur au niveau de sa partie moyenne, ou dans la rudimentation, plus ou moins accusés, de l'une ou l'autre des deux moitiés de cet arc. De ces divers vices de conformation de l'atlas le plus commun est l'ouverture de l'arc postérieur au niveau de sa partie moyenne, le plus exceptionnel, le défaut de présence complet de cet arc. De même que l'absence de l'arc antérieur celle de l'arc postérieur est fréquemment, quelle que soit la forme sous laquelle elle se présente, accompagnée d'une soudure, complète ou incomplète, de la première vertèbre cervicale à l'occipital (1) ou d'un processus post-glénoïdien.

La déhiscence congénitale de l'arc postérieur, au niveau de sa partie moyenne, a été signalée par Sangalli (2), Zoja, Gräwitz, Macalister, Th. Dwight, Romiti (3), Lachi (4), Humphry, etc.

Dans ce genre de malformation, l'intervalle qui sépare la portion existante de la moitié droite de l'arc postérieur de celle de la moitié gauche, peut ne pas dépasser 2 millimètres ou atteindre plusieurs centimètres et l'une ou l'autre de ces deux portions différer de sa congénère comme forme, comme dimensions et comme direction. Quand elles sont très rapprochées, le tubercule postérieur est divisé en deux par une fente, verticale ou oblique; lorsqu'elles sont assez distantes, l'extrémité libre de chacune d'elles est habituellement effilée et pointue. La présence d'une solution de continuité d'origine congénitale de l'arc postérieur de l'atlas, au niveau de sa partie moyenne a été notée:

	Sur 5 atlas	sur	72	par Zoja.
	— 2	—	494	— Varaglia.
	— 4	—	100	— M. Pitzorno (5).
	— 8	—	500	— Poirier.
	— 4	—	60	— Fusari.
	— 3	—	400	— l'auteur (6).
Soit sur	26	—	1.626	

Soit sur 1,5 p. 100.

(1) Voy. plus haut: *Variations de connexions. Assimilation ou attache anormale de l'atlas à la base du crâne.*

(2) Sangalli, *Giorn. d. anat. e fisiol.*, vol. I et II, p. 279. Pavia, 1865.

(3) Romiti, *Giorn. internaz. d. sc. med.*, p. 678. Napoli, 1880.

(4) Lachi, *Catal. ragional. d. R. Univers. d. Siena*, 1880.

(5) M. Pitzorno, *Il museo anat. d. R. Univers. d. Sassari*, 1898.

(6) Fusari, *Sicilia medica*, 1889.

Je ne connais qu'une observation d'absence totale de développement de l'arc postérieur ; elle est due à Allen.

Luschka, Allen et Macalister ont fait mention, chacun, d'un cas dans lequel la moitié droite de l'arc postérieur existait seule et portait le tubercule postérieur qui dépassait le plan sagittal médian et Struthers d'un cas où la moitié gauche de l'arc postérieur, seul présent, se terminait un peu à gauche du plan sagittal médian. Varaglia a disséqué, je le rappelle, deux cadavres dont le quart postérieur du demi-arc postérieur droit de l'un et le demi-arc postérieur gauche de l'atlas de l'autre, faisaient défaut. Je possède la première vertèbre cervicale d'un Chinois dont l'extrémité libre de la moitié droite de l'arc postérieur de l'atlas, ayant sa longueur normale, est renflée et la moitié gauche du même arc constituée par une toute petite excroissance osseuse.

La division verticale médiane simultanée de l'arc antérieur et de l'arc postérieur a été observée sur un homme âgé d'environ 40 ans par Theile (1), sur un homme de 70 ans par Keen (2), sur un habitant de Pérouse, âgé de 39 ans et dont l'apophyse transverse gauche de l'atlas était en outre articulée avec une apophyse paramastoïde; par P. Lachi (3), sur une femme guayaqui; par Guiffridra-Ruggeri, etc. Il en existe un spécimen au Musée anatomique de l'Université de Cambridge et un specimen à l'infirmerie de Frankenthal. L'un est la première vertèbre cervicale d'un dément : le diamètre antéro-postérieur maximum du foramen vertébral mesure 28 millimètres, l'ouverture médiane de l'arc antérieur et celle de l'arc postérieur sont très petites et presque symétriques ; le tubercule postérieur manque et il reste peu de chose de la facette odontoïdienne.

L'autre est la première vertèbre cervicale d'un jeune homme dont la tête, pendant les violentes crises épileptiques auxquelles il était fréquemment sujet, subissait un mouvement de rotation forcé ; des deux fragments de chacun des deux arcs, segmenté dans son milieu, ceux de l'arc de derrière sont moins longs que ceux de l'arc de devant (4).

Lorsque l'arc postérieur de l'atlas fait entièrement ou partiellement défaut, cet arc ou sa portion, médiane ou unilatérale, manquante est remplacée, à l'état frais, par du tissu cartilagineux.

De ce qu'il a vu sur un atlas dont l'arc postérieur était béant dans

(1) Theile, *Deutsche klinik.*, 25, 1853.
(2) Keen, *American Journ. medic. sc.*, p. 412, 1874.
(3) P. Lachi, *Un caso rarissimo di processo paracondyloideo.* Perugia, 1888. Luschka, Allen, etc., *passim.*
(4) Moleschott, *Untersuch. z. naturl. d. Menschen u. d. Thiere,* 1857, III, p. 122, in Luschka, *Die anat. de mensch.*, cit. s. 37.

son milieu, le tubercule de l'arc antérieur et la racine antérieure de chacune des apophyses transverses situés en droite ligne, Allen a induit que la béance de cet arc dans son milieu est due à l'extension forcée de la tête qui, dans les présentations de la face, en repoussant, en dehors et en avant, les extrémités postérieures des cavités glénoïdes des masses latérales, tend à les écarter l'une de l'autre. Cette hypothèse est inadmissible pour deux raisons :

1° Parce que cette béance n'existe pas toujours quand l'axe longitudinal de la racine antérieure de l'apophyse transverse droite s'entrecroise avec celui de la racine antérieure de l'apophyse transverse du côté opposé en formant un angle ouvert en avant ; 2° parce que l'extension forcée de la tête ne provoque aucun écartement des deux moitiés de l'arc postérieur dont le tubercule a été préalablement sectionné au niveau du plan sagittal vertical médian.

Les anomalies dont il est question dans ce paragraphe ne sont donc, les unes, que les effets d'un arrêt de développement en arrière, plus ou moins complet, de chacun ou de l'un ou l'autre des noyaux d'ossification dont naît l'arc postérieur, les masses latérales et les branches postérieures des racines transverses de la première pièce osseuse du rachis cervical, les autres, d'un arrêt de développement incomplet en avant et en arrière et simultané des noyaux d'ossification dont provient chaque moitié de la première pièce osseuse de la colonne vertébrale. Ces arrêts de développements sont vraisemblablement provoqués par l'atavisme puisque : 1° l'ouverture de l'arc postérieur de l'atlas constitue un mode de conformation normal au bas de l'échelle des *Mammifères*, chez les *Monotrêmes* ; 2° les arcs vertébraux sont représentés dans la *lamproie* (1), parmi les *Poissons cartilagineux*, par deux pièces cartilagineuses qui, dans le *Lepidosiren paradoxa* (2) sont unies entre elles sur la ligne médiane comme chez l'embryon humain de trois mois.

Variations de dimensions. — La longueur (*espace interglénoïdien postérieur*) de l'arc postérieur de l'atlas oscille entre 30 et 51 millimètres. Elle dépend de celle de l'apophyse post-glénoïdienne qui est très variable. Moins haut que l'arc antérieur, l'arc postérieur est, en général, plus épais que lui.

Variations de forme. — Elles sont la conséquence des malformations indiquées ci-après.

I. *Variations du tubercule postérieur.* — Il est parfois remplacé par

(1) Milne Edwards, *Leç. s. l'anat. et la phys. de l'homme*, cit.

(2) Bischoff, *Trait. d. dévelop. de l'homme et des Mammiferes*, trad. ital. Napoli, 1882.

une surface plane ou rugueuse ; par une dépression plus ou moins profonde dans laquelle on trouve, par exception, un foramen minuscule qui est l'origine d'un canalicule qui s'ouvre en avant dans la cavité rachidienne ; une crête ou un bourrelet, continus ou discontinus, hérissés ou non d'aspérités et d'un seul côté ou des deux côtés desquels peut exister une petite gouttière verticale ; un renflement cylindrique ou conique dont l'extrémité libre, mousse ou pointue, regarde en haut ou un renflement sphérique ou ovalaire que prolonge, aussi bien du côté convexe que du côté concave de l'arc postérieur, une aiguille, etc. On a fait mention de son articulation au moyen d'une facette avec une facette de même forme et de mêmes dimensions, située sur le bord supérieur de l'apophyse épineuse de l'axis. (Voy. *Apophyse épineuse de l'axis.*)

II. *Apophyse épineuse atloïdienne.* — Allen, Zoja et Macalister ont rencontré quelques atlas pourvus d'une apophyse épineuse mesurant de 8 à 10 millimètres de longueur, creusée inférieurement ou non d'une gouttière longitudinale et terminée par un tubercule indivis ou par deux branches.

Je possède dans mon Musée particulier la première vertèbre cervicale d'une femme, morte d'une congestion pulmonaire, à l'âge de 63 ans, en 1907, à l'Hôpital général de Tours et dont la neurépine ressemble trait pour trait à celle de l'axis.

Si c'est à un arrêt de croissance, plus ou moins complet, des extrémités postérieures des lames neurales après leur accolement total ou partiel qu'il faut attribuer l'absence du tubercule de l'arc postérieur voire même son remplacement par une excavation au fond de laquelle s'ouvre ou non un canalicule partant de la cavité rachidienne, c'est dans un excès de croissance des extrémités postérieures des lames neurales après leur jonction qu'il faut chercher la raison d'être de l'hypertrophie du tubercule de l'arc postérieur de l'atlas ou de l'existence d'une apophyse épineuse atloïdienne, indivise ou bifide. Le tubercule de l'arc postérieur de l'atlas qui correspond à la neurépine des autres vertèbres cervicales et qui est peu développé dans l'espèce humaine est, du reste, très volumineux dans les *Chéloniens* et principalement dans les *Crocodiliens* où il se présente comme un os *ex se.*

Dans diverses espèces de *Cétacés*, il est constitué, je le rappelle, par une apophyse épineuse distincte, très inclinée en arrière.

III. *Articulation du bord supérieur avec le bord postérieur du trou occipital.* — Toute la portion du bord postérieur du trou occipital, comprise entre les deux condyles, peut être articulée avec le bord supérieur de l'arc postérieur exhaussé de l'atlas (Macalister). Sur un Angevin de 40 ans et une Tourangelle de 27, j'ai vu le bord supérieur épaissi de la première pièce osseuse du rachis du cou affecter la

forme d'un dos d'âne dont le sommet touchait presque l'opisthion chez le premier, et était articulée au moyen d'une facette avec une facette opisthiaque, chez la seconde. L'articulation du milieu du bord supérieur de l'arc postérieur de l'atlas affectant la forme d'une courbe ou d'un angle à concavité inférieure a été observée avant moi par Gruber (1), Allen, Macalister et d'autres. Dans le cas décrit par le professeur A. Macalister, il existait une petite synoviale entre les surfaces articulaires. Pour Allen, l'exhaussement de la partie moyenne du bord supérieur de l'arc postérieur de la première vertèbre cervicale, avec ou sans articulation avec l'opisthion, est dû à la présence du noyau d'ossification aux dépens duquel naît, au dire de Meckel, cette partie moyenne et dont l'existence est niée par la généralité des anatomistes. A cela, on peut opposer : 1° que pour arriver au contact de l'opisthion et s'articuler ou non avec lui, ce noyau est obligé d'acquérir un développement considérable en hauteur que rien ne justifie et dont la cause nous échappe ; 2° que la présence de ce noyau d'ossification n'explique pas pourquoi tout le bord supérieur surélevé de l'arc postérieur peut, de même que tout le bord supérieur surélevé de l'arc antérieur du premier élément osseux de la tige vertébrale, atteindre l'occipital, s'articuler même avec lui. Et voilà pourquoi j'ai dû, faute de mieux, écrire dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme* (2) : « Chez les *Poissons*, le basioccipital, le corps de la première vertèbre cranienne dans la théorie vertébrale du crâne, situé dans le même plan horizontal que les autres corps vertébraux, pénétré comme eux par la notocorde et creusé en arrière d'une dépression conique remplie de substance gélatiniforme, s'articule directement avec le corps de la première vertèbre rachidienne (articulation amphicœlique). Il en est ainsi chez tous les *Poissons*, sauf chez le *Lépidostée* et le *Trichiure*, dont le basilaire a, de même que celui des *Reptiles* et des *Oiseaux*, un condyle saillant et l'*Échenéis*, dont le même os a, comme celui des *Batraciens* et des *Mammifères*, deux condyles. »

En invoquant la théorie vertébrale du crâne, les facettes basiaque et opisthiaque, la rainure basiaque et péri-basiaque, l'extension en hauteur des arcs de l'atlas et de l'apophyse odontoïde deviennent explicables. Ce sont des conformations dénotant la tendance qu'ont même chez l'homme, la première vertèbre cervicale à s'articuler, ainsi que dans les *Vertébrés inférieurs* avec la vertèbre occipitale. Il ne faut pas oublier, en effet, que l'apophyse odontoïde est considérée par la généralité des anatomistes comme le corps de l'atlas, ni que

(1) W. Gruber, *Neue anomalien*, p. 14.
(2) P. 93.

dans les *Reptiles* et divers *Monodelphiens*, l'*os odontoïdeum* reste indépendant.

Pour terminer, j'ajouterai que chez le *cheval*, le *bœuf*, le *hérisson*, etc., l'arc postérieur de l'atlas, si rudimentaire chez l'homme, est haut et massif comme dans les autres *Vertébrés*.

IV. *Variations de courbure des lames.* — La courbe à concavité antérieure que décrit l'arc postérieur de l'atlas varie davantage que celle à concavité postérieure que décrit l'arc antérieur ; elle est même quelquefois remplacée par un angle, plus ou moins ouvert en avant.

V. *Variations de dimensions de la gouttière de la face supérieure du pédicule.* — Cette gouttière qui contient l'artère vertébrale, des veinules et le premier nerf cervical (nerf sous-occipital), est loin d'avoir constamment la même profondeur et surtout la même largeur. Les différences de largeur assez sensibles qu'elle offre communément tiennent, ainsi qu'il est facile de s'en assurer en les injectant, à l'augmentation ou à la diminution du calibre des veinules formant un plexus en rapport avec l'artère vertébrale et le 1er nerf cervical.

Le bord postérieur de cette gouttière est constitué parfois par un relief osseux qui, d'après M. Cleland (1), est « morphologically identical in position » avec le « processus oblique superior » (apophyse articulaire supérieure) des autres vertèbres.

VI. *Trou rétro-articulaire supérieur* [*Trou atloïdien* de Strauss-Durckheim (2) ; *Foro tra l'apofisi articolare superiore e l'arco posteriore* de Zoja ; *Foro sopra atloideo* de Varaglia ; *Occasional posterior bridge of bone on the atlas over the groove for the sub-occipital nerve and vertebral artery* de Struthers ; *Posterior oblique bridge of the atlas* de Macalister ; *Trou oblique* de W. Ellenberger et H. Baum (3) ; *Trou antérieur et interne* de Chauveau et Arloing ; *Trou de conjugaison* de Lesbre (4), *Trou atlantoïde postérieur* de Bolck, etc.]

Ce trou dont il est fait depuis très longtemps mention dans la plupart des traités d'anatomie humaine, est limité, en bas, par la face supérieure du pédicule de l'arc postérieur, en avant, par la portion du bord postérieur de la masse latérale de l'atlas, située au-dessus de cette face et, en haut et en arrière, par une lamelle osseuse qui prolonge l'apophyse post-glénoïdienne jusqu'au point où se termine en arrière le pédicule. La lamelle osseuse qui convertit ainsi en foramen

(1) Mc. Cleland, *Proceed. of the roy. phys. Soc. of Edinburgh*, vol. II, p. 221, 1860, et *Natur. History Rewew*, p. 151, London, 1861.

(2) Strauss-Durckheim, *Anat. desc. et comparée du chat*, t. I, p. 470. Paris, 1840.

(3) W. Ellenberger et H. Baum, *Anat. desc. et topogr. du chien*, trad. franç. de Deniker. Paris, 1892.

(4) Lesbre, *Contrib. à l'anat. du Porc-épic commun*, cit. p. 14.

Zoja, Varaglia, etc., *passim*.

la gouttière qui contient le premier nerf cervical, l'artère vertébrale, les veinules et les ramuscules du grand sympathique qui les accompagnent, est généralement assez gracile, percée parfois d'une ouverture, d'ordinaire circulaire, qui donne passage à une veinule, et présente à considérer, en raison de sa direction oblique de haut en bas et d'avant en arrière, une face supérieure et postérieure, convexe, rugueuse; une face inférieure et antérieure, concave, lisse et deux bords latéraux, rectilignes ou sinueux. L'orifice dont elle constitue le contour postéro-supérieur peut être circulaire, mais affecte habituellement la forme d'un ovale dont le grand axe antéro-postérieur mesure en moyenne 5 à 7 millimètres et le petit axe 5 à 6 millimètres.

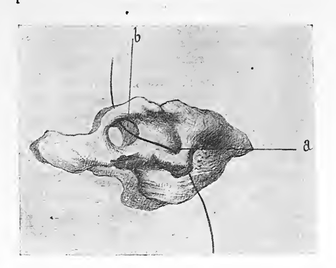
Macalister dit que l'anomalie dont il s'agit existe sur 7,5 p. 100 des atlas que possède le Musée anatomique de l'Université de Cambridge, sur 3,4 p. 100 des deux côtés, sur 2,4 p. 100 du côté droit seulement et sur 1,7 p. 100 du côté gauche seulement. Sur 500 atlas, Poirier l'a observée 88 fois, soit sur 17,6 p. 100 ; 40 fois des deux côtés, soit sur 8 p. 100 et 48 fois d'un seul côté, soit sur 9,6 p. 100. Sur 342 atlas de sujets appartenant à la race blanche, mon ancien élève, le docteur L. Dubreuil-Chambardel l'a rencontré 67 fois, soit sur 19,5 p. 100 : 49 fois des deux côtés, soit sur 14,3 p. 100 et 18 d'un seul côté, soit sur 5,2 p. 100. Sa présence a été également notée :

14 fois	(6 fois des deux côtés,	5 fois à droite,	3 fois à gauche)	sur 172	atlas par Varaglia.
28 —	(9 —	9 —	10 —	) — 72	— Zoja.
7 —	(1 —	2 —	4 —	) — 60	— Fusari.
18 —	(5 —	7 —	6 —	) — 100	— M. Pitzorno.
39 —	(18 —	14 —	7 —	) — 500	— l'auteur.
Soit 106 —	(39 —	37 —	30 —	) — 914	

Soit sur 11,7 p. 100; sur 4,3 p. 100 des deux côtés, sur 4,1 p. 100 du côté droit seulement et sur 3,3 p. 100 du côté gauche seulement. Il est donc plus souvent unilatéral que bilatéral et, quand il est unilatéral, plus commun à droite qu'à gauche. Comme les atlas dont il est question dans les statistiques de Macalister et de Poirier et dans la dernière statistique ci-dessus proviennent de sujets masculins et féminins, européens et exotiques, il est certain qu'il apparaît dans toutes les races et, dans chaque race, aussi bien chez l'homme que chez la femme (1). Dans quelle proportion dans chaque race et, dans chaque race, chez l'homme et chez la femme ? On l'ignore encore.

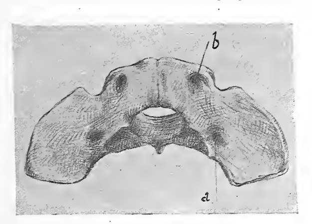
(1) Sur 42 atlas de nègres, le trou rétro-articulaire supérieur a été découvert aussi 12 fois par L. Dubreuil-Chambardel, (*C. rend. du XVI[e] Congrès international de médecine*, p. 206. Budapest, 1910).

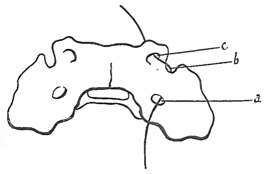
La dénomination *trou sus-alloïdien* manquant de précision et celle *trou atloïdien* pouvant être attribuée à toutes les ouvertures normales



b, trou rétro-articulaire supérieur de l'atlas chez l'homme..

L'atlas est vu du côté de sa face latérale droite, et le trajet des vaisseaux et des nerfs transversaires dans le trou transversaire, l'échancrure sus-transversaire et le trou rétro-articulaire supérieur, est indiqué par un fil.





b, trou rétro-articulaire supérieur de l'atlas chez le *chien* (*Canis familiaris*).

L'atlas est vu du côté de sa face postérieure.

Sur le schéma ci-dessus de l'atlas du *chien* le trajet des vaisseaux et des nerfs transversaires dans le trou transversaire, l'échancrure sus-transversaire et le trou rétro-articulaire supérieur, est indiqué par un fil.

Sur le dessin de l'atlas de l'homme et sur celui de l'atlas du *chien* sont représentées la première partie (*a*) (trou transversaire) et la troisième partie (*b*) (trou rétro-articulaire supérieur) du *canal transversaire* (*canal artériel*, *canal trigéminal*, etc.) (1).

ou anormales de la première vertèbre cervicale, je propose d'appeler

(1) Sur le schéma de l'atlas du *chien*, vu aussi du côté de sa face postérieure, la lettre *a* correspond au trou transversaire, la lettre *b* à l'échancrure sus-transversaire, et la lettre *c* au trou rétro-articulaire supérieur.

trou rétro-articulaire supérieur et trou *rétro-articulaire inférieur* les deux orifices qu'on rencontre parfois immédiatement en arrière de l'une ou l'autre des masses latérales de la première vertèbre cervicale, l'un au-dessus, l'autre au-dessous de son pédicule.

En plus du *trou rétro-articulaire supérieur complet,* le seul dont j'ai parlé jusqu'ici, il existe un *trou rétro-articulaire supérieur incomplet* qui est moins rare que lui et constitué par deux lamelles osseuses, une antéro-supérieure et une postéro-inférieure dont les extrémités libres sont séparées l'une de l'autre par un intervalle plus ou moins grand, comblé ou non par un ligament fibreux. Des deux côtés, sur un vieillard de 75 ans et à droite seulement, sur une femme de 42 ans, j'ai vu cependant les extrémités libres, finement dentelées des deux lamelles se rejoindre et former une petite articulation suturale. Dans la plupart des cas, la lamelle antéro-supérieure est beaucoup plus longue que la lamelle postéro-inférieure qui est même représentée parfois par un relief osseux peu accusé, de sorte que c'est presque toujours en arrière que siège la solution de continuité que peut offrir l'ostium anormal que traverse le premier nerf cervical, l'artère vertébrale, les veinules et les filets du grand sympathique qui leur sont accolés.

ANATOMIE COMPARÉE. — « La première vertèbre cervicale de l'homme se distingue, a écrit J.-F. Meckel (1), de celle de presque tous les animaux dont il faut excepter quelques *singes*, entre autres le *chimpanzé :* 1° par sa petitesse proportionnelle ; 2° par l'existence d'une échancrure, située en arrière des apophyses articulaires et destinée au passage du premier nerf cervical, échancrure qui chez les animaux est un trou. »

A la vérité ce trou que ne possède pas le *gibbon*, se rencontre communément, à droite et à gauche, dans le *chimpanzé*, l'*orang*, l'*Houlman* ou *Entelle* (*Semnopithecus entellus*), les *Cercopithèques* (*Cercopithecus sabœus*, *C. latibarbatus*, etc.), le *Macaco* (*Macacus cynomolgus*), le *Saï* (*Cebus capucinus*), le *Mococo* (*Lemur catta*) l'*Indri à queue courte* (*Indris brevicaudatus*), etc.

Existe-t-il chez le *gorille*?

Selon M. Schnell (2) le foramen transversaire de l'atlas du *gorille* communique, comme celui du *cercopithèque*, « par un large canal avec un trou d'égale grandeur qui perce de part en part, transversalement de dedans en dehors l'arc postérieur, juste derrière les masses latérales. »

« L'atlas du *gorille*, a écrit Hartmann (3), est caractérisé par un

(1) J.-F. MECKEL, *loc. cit. suprà*, t. III, p. 421.
(2) M. SCHNELL, Dissert. inaug., p. 11, München 18 ?? (avant 1896)
(3) HARTMANN, *Der Gorilla*, p. 126. Leipzig, 1889.

demi-canal qui commence juste au-dessous du condyle supérieur, dans le contour postéro-supérieur du trou transversaire et s'étend horizontalement en avant ; ce canal, après un trajet de 8 à 10 millimètres de longueur, se jette dans un trou cylindrique de 2 à 3 millimètres qui perfore la base de l'arc postérieur... quelquefois ce canal se termine simplement en arrière et en haut dans une incisure. »

Pour J.-F. Meckel, Schnell, Hartmann, la présence d'un foramen rétro-articulaire supérieur chez le *gorille* constituerait donc la règle. Ce n'est pas l'avis de tous les zootomistes.

En ce qui me concerne, je n'ai rencontré l'ostium en question que sur 8 (1) *gorilles* adultes ou vieux sur 12 comprenant autant de mâles que de femelles.

Il correspond à la troisième portion du canal artériel de Cuvier (Voy. plus loin : *Trou sus-transversaire postérieur*). En dehors des *singes*, je l'ai également trouvé à droite et à gauche, chez :

Les *Vespertilions*, le *Murin* (*V. murinus*), la *Noctule* (*V. noctula*), la *Pipistrelle* (*V. pipistrellus*), la *Sérotine* (*V. serotinus*) parmi les *Chéiroptères ;*

Le *Putois* (*Putorius vulgaris*), la *Loutre commune* (*Lutra vulgaris*), la *Loutre de mer* (*Enhydris*), le *Blaireau* (*Meles taxus*), l'*Ours brun* (*Ursus arctos*), l'*Ours noir* (*U. americanus*), l'*Ours blanc* (*U. maritimus*), le *Chat* (*Felis catus*), le *Lion* (*F. leo*), le *Tigre* (*F. tigris*), le *Léopard* (*F. pardus*), le *Chien* (*Canis familiaris*), le *Renard* (*C. vulpes*), le *Chacal* (*C. aureus*) parmi les *Carnassiers fissipèdes* et le *Phoque commun* (*Phoca vitulina*), parmi les *Carnassiers pinnipèdes ;*

La *Marmotte* (*Arctomys marmotta*), le *Porc-Épic*, l'*Hystrix cristata*), l'*Apéria* ou *Cochon d'Inde* (*Cavia cobaya*), le *Rat ordinaire* (*Mus rattus*), la *Souris* (*M. musculus*), le *Surmulot* (*M. decumanus*), le *Lapin ordinaire* (*Lepus cuniculus*), le *Lièvre ordinaire* (*L. timidus*), le *Lièvre variable* (*L. variabilis*) parmi les *Rongeurs ;*

Les *Porcins*, le *Porc domestique* (*Sus scrofa domesticus*) et le *Sanglier* (*Sus scrofa* parmi les *Artiodactyles ;*

L'*Antilope* (*Antilope cervicapra*), le *Bouquetin* (*Capra ibex*), le *Mouton domestique* (*Ovis aries*), l'*Argali* (*O. Argali*), la *Girafe d'Afrique* (*Camelopardalis giraffa*) parmi les *Anoplothérides ;*

Les *Dauphins*, le *Dauphin Monodon* (*Delphinus monodon*) et le *Marsouin* (*Phocœna communis*) parmi les *Cétodontes ;*

L'*Armadille velue* (*Tatusia villosa*) parmi les *Édentés*.

(1) Sur 5 *gorilles* mâles et 3 *gorilles* femelles.

Zoja (1) a constaté sa présence, mais à gauche seulement sur l'*Elephas glacialis,* et à droite seulement, sur le *Mastodon arvernensis.*

Deniker (2), après avoir noté que dans « le fœtus de *gorille* une bandelette fibreuse s'étendant entre l'apophyse articulaire supérieure et l'extrémité de la lame de l'atlas transforme en un orifice l'échancrure située en arrière de cette apophyse », a ajouté que « chez les *singes* et assez fréquemment chez l'homme, cette échancrure est transformée en un trou par un pont osseux jeté à l'endroit où se trouve la bandelette mentionnée ».

C'est, en effet, à l'ossification, complète ou incomplète, de ce ligament fibreux qu'il faut attribuer l'apparition dans l'espèce humaine d'un ostium osseux fermé ou plus ou moins ouvert en arrière et en haut. En raison de la courbe à convexité postérieure que décrit en arrière de la masse latérale de l'atlas l'artère vertébrale, sa circulation à ce niveau s'effectue aussi péniblement qu'au niveau du point où elle pénètre dans le canal transversaire (voy. *Duplicité et triplicité du foramen transversaire*) et au niveau du point où elle se réfléchit au-dessus du bord supérieur de la racine postérieure de l'apophyse latérale en décrivant une courbe à concavité inférieure (voy. plus loin *Conversion en trou par une lamelle osseuse de la gouttière du bord supérieur de la racine postérieure de l'apophyse transverse*). A chacun de ses battements, elle repousse en arrière l'arcade de nature conjonctive (3) qui la recouvre immédiatement et dont chacune des extrémités tiraille le périoste de l'os avec lequel elle se continue, l'irrite et accroît, par suite, son pouvoir ostéogène. Ce qui dénote bien que les choses se passent ainsi, c'est que c'est toujours par l'une ou l'autre de ses deux extrémités ou par chacune de ses deux extrémités que l'arcade susdite commence à s'ossifier et que, dans deux cas de trous sus-atloïdiens que j'ai observés, elle était remplacée par deux lamelles osseuses, l'une antéro-supérieure, l'autre postéro-inférieure, articulées entre

(1) Zoja, *loc. cit. suprà*, p. 296.

(2) Deniker, *loc. cit. suprà*, p. 79.

(3) Les ligaments intrinsèques de l'atlas ont été étudiés d'après mes indications et sous ma direction à l'amphithéâtre d'anatomie de l'École de médecine de Tours par un de mes anciens élèves, le docteur L. Dubreuil-Chambardel (1904-1909) sur 41 hommes et 22 femmes. Aucun de ces ligaments n'est constant. Ils sont indépendants, d'une part, de la capsule articulaire gléno-occipitale avec laquelle cependant ils ont quelquefois des rapports de continuité ; et, d'autre part, des ligaments occipito-atloïdiens postérieurs et latéraux. La formation ligamenteuse, étendue de l'apophyse postglénoïdienne à l'arc postérieur de l'atlas, au-dessus de l'artère vertébrale et appelée par Dubreuil-Chambardel *ligament postglénoïdien*, manquait sur 19 des 41 hommes et 10 des 22 femmes disséqués par lui.

elles au moyen d'une suture. Comme le canal trochléaire, le foramen sus-orbitaire, etc., le trou rétro-articulaire supérieur doit donc être rangé dans la catégorie des variations par ossification ligamenteuse qui reproduisent ou tendent à reproduire dans l'espèce humaine, une conformation habituelle dans plusieurs espèces animales.

C'est d'ordinaire, par son bout supérieur que la corde ligamenteuse, mesurant en moyenne 6 millimètres de longueur, 3 millimètres de largeur et 1 millimètre d'épaisseur, dirigé de haut en bas et de dehors en dedans, s'étendant de l'apophyse postglénoïdienne a une saillie du bord externe de l'arc postérieur de l'atlas (1) et jeté à la manière d'un pont au-dessus de la face supérieure du pédicule de l'arc postérieur de l'atlas, commence à s'ossifier et cette ossification progresse plus vite que celle du bout inférieur ; de là, la différence de longueur constatée habituellement entre les deux lamelles osseuses qui entrent en haut dans la constitution du foramen rétro-articulaire supérieur incomplet, différence de longueur qui rend plus sensible encore la con tinuité sans aucune ligne de démarcation, généralement appréciable, du bout supérieur ossifié et de l'apophyse postglénoïdienne. La connaissance de ces faits a une certaine importance : ils plaident peu, en effet, en faveur des dires de Mc. Cleland qui, en se basant sur ce que les deux premiers nerfs cervicaux émergent du rachis en arrière des apophyses articulaires de l'atlas et de l'axis au lieu d'émerger du rachis en avant des apophyses articulaires comme les autres nerfs rachidiens, assure que les apophyses articulaires supérieures et inférieures de la première vertèbre cervicale et les apophyses articulaires supérieures de la seconde vertèbre cervicale doivent être recherchées sur ces os en arrière du point où sort du rachis chacun des deux premiers nerfs cervicaux, que les articulations entre l'atlas et l'occipital et celles entre l'atlas et l'axis sont « serially homologue » des « *halswerbel-halbgelenke* » de Luschka (1).

Il est présumable que si le foramen rétro-articulaire supérieur, complet ou incomplet, se rencontre plus souvent à droite qu'à gauche, c'est parce que le système artériel, de même que le système locomoteur, est plus développé à droite qu'à gauche et que, par suite, les battements de l'artère vertébrale étant plus forts à droite qu'à gauche, l'arcade fibreuse qui la recouvre est soumise à des mouvements de recul plus étendus à droite qu'à gauche et desquels résulte un tiraillement et une irritation plus accentués du périoste.

Pourquoi enfin, cette arcade fibreuse s'ossifie-t-elle chez un individu alors que, toutes choses égales d'ailleurs, elle ne s'ossifie pas

(1) Cf. l'ouvrage de Lusckha sur « *Halbgelenke* », p. 71.

chez un autre? Sans doute sous l'influence de cette force appelée atavisme et qui fait, pour ne parler que d'elle, que la paroi externe distale ou superficielle de la gaine dure-mérienne qui protège le ganglion de Gasser ne s'incruste pas de sels calcaires chez certaines gens et s'incruste, *paribus cœteris* de sels calcaires chez certaines autres pour reproduire le canal trigéminal des *Canidés.*

VII. *Trou rétro-articulaire inférieur* (*forame sottotrasversario* de Giuffrida-Ruggeri (1). J'ai vu, à droite et à gauche, sur une paralytique générale, L. F. décédée à l'âge de 48 ans, le 9 août 1900, à l'Asile des Aliénées de Tours, les extrémités de la courbe à concavité postéro-inférieure que forment, par leur réunion, la face inférieure du pédicule de l'arc postérieur de l'atlas et la portion du bord postérieur de la masse latérale comprise entre cette face inférieure du pédicule et l'apophyse articulaire inférieure, reliées par une mince et étroite languette osseuse. De là l'existence, au-dessus de chacun des deux pédicules de l'arc postérieur, d'un orifice qui était traversé par une veinule. J'ai montré cet orifice aux élèves de mon cours. En 1906, Giuffrida-Ruggeri a observé le trou rétro-articulaire inférieur qu'il a dénommé *forame sottotrasversario* sur l'atlas d'une femme guayaqui appartenant au Musée préhistorique et ethnologique de Rome et qui est divisé en deux moitiés dont l'une, la gauche, se confond avec l'occiput. Le foramen dont il s'agit peut être complet ou incomplet. Varaglia a trouvé une fois des deux côtés, et une fois du côté gauche seulement, un orifice dont le contour antérieur était constitué par la racine de l'arc postérieur et l'apophyse articulaire inférieure et le contour postérieur, par deux lamelles osseuses dont la plus élevée se détachait de la racine de l'arc postérieur et la plus basse de l'apophyse articulaire inférieure et dont les extrémités libres, se faisant face, étaient séparées l'une de l'autre par une petite fissure. Fermé ou ouvert, l'anneau osseux qui siège au-dessous du pédicule de l'arc postérieur de la première vertèbre du cou est le produit, de même que celui qui siège au-dessus, d'une ossification ligamenteuse.

VIII. *Échancrure ou incisure rétro-transversaire.* — La portion de l'arc postérieur qui se prolonge en dehors pour s'unir à la racine postérieure de l'apophyse transverse présente exceptionnellement sur son bord externe une échancrure ou incisure dont la concavité regarde en dehors. Cette échancrure, creusée aux dépens du bord externe du pédicule de l'arc postérieur, immédiatement en arrière de la racine postérieure de l'apophyse transverse, est terminée fréquemment en arrière par une aiguille osseuse plus ou moins

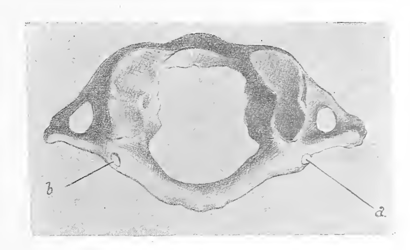
(1) Giuffrida-Ruggeri, *Atti d. f. Soc. rom. d. Anthrop.*, p. 5, 1906.

pointue (*infra-laminar spar*, de Macalister). Ses dimensions sont très variables. Elle a été trouvée :

32 fois sur 100 atlas				par M. Pitzorno.
28	—	63 —		par Dubreuil-Chambardel.
195	—	500 —	et le plus souvent des deux côtés	par Poirier.
42	—	172 —	(16 f. des 2 côtés, 13 f. à droite et 12 f. à gauche)	par Varaglia.
182	—	500 —	(41 — 87 — 54 —	par l'auteur.
Soit 479	—	1335		

Soit sur 35,8 p. 100.

IX. *Trou rétro-transversaire* (*Foro retrotrasversario* et *foro trasversario accessorio o sopranumerario* de Zoja ; *Posterior lateral foramen* de Macalister, etc.). Comme la plupart des trous atloïdiens supplémentaires, ce trou est aussi le résultat d'une ossification ligamenteuse, le résultat de l'ossification de la bandelette fibreuse qui



Atlas sur lequel existe, à droite, une échancrure rétro-transversaire (*a*), et, à gauche, un trou rétro-transversaire (*b*).

clôt d'ordinaire, en dehors, à l'état frais (*ligament postérieur de l'atlas*, de Dubreuil-Chambardel) l'échancrure décrite dans le paragraphe précédent (1).

Il affecte habituellement la forme d'un ovale ou d'une ellipse dont le grand axe, dirigé de dehors en dedans et d'arrière en avant, mesure, au maximum, 5 millimètres et le petit diamètre, perpendiculaire au précédent, 3 millimètres.

D'après Macalister, il existe chez 10 p. 100 des sujets : chez 2,5

(1) M. Pitzorno, *Su alc. nuove particolarità d. atlante*, etc., p. 6. Sassari, 1898.

p. 100 des deux côtés, chez 4,2 p. 100 du côté gauche et chez 3,3 p. 100 du côté droit. Il a été rencontré :

70 fois sur	500 atlas									par Poirier.
22 —	63 —									par Dubreuil-Chambardel.
10 —	72 —	(3 fois des 2 côtés,		4 fois à droite,		3 fois à gauche)				par Zoja.
14 —	60 —	(3	—	3	—	8	—		)	par Fusari.
20 —	100 —	(8	—	7	—	5	—		)	par M. Pitzorno.
19 —	172 —	(5	—	5	—	9	—		)	par Varaglia.
60 —	500 —	(14	—	24	—	22	—		)	par l'auteur.
Soit 215 —	1.467									

Soit sur 14,6 p. 100 et plus souvent d'un seul côté que des deux côtés.

Quand il est très petit, il ne contient qu'une veinule ; lorsqu'il est assez large, il donne passage à une artériole et à une ou deux veinules. Dans deux cas observés, l'un par Schwegel (1), l'autre par Macalister (2), il était traversé par le nerf *occipitalis major alias* par la branche postérieure du deuxième nerf cervical. De l'échancrure ou du foramen rétro-transversaire part quelquefois un sillon vasculaire qui peut être converti, en partie ou en totalité, en canalicule par une lamelle osseuse et qui se perd, après un trajet plus ou moins long, sur la face postérieure de l'arc postérieur. Ce trou, ainsi que l'échancrure précitée existent sur un des atlas exhumés du loess de Monte-Hermoso (République Argentine) et étudiés par Lehmann-Nitsche. Le trou est appelé *trou transversaire postérieur accessoire* par le conservateur du Musée de la Plata et l'échancrure *sillon transveraire postérieur*. Le premier est situé à gauche, la seconde à droite (3).

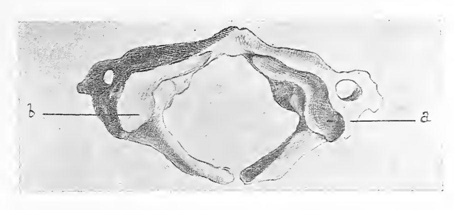
L'*orifice rétro-transversaire* est représenté quelquefois par deux, voire même par trois orifices, de forme et de dimensions très variables, séparés l'un de l'autre ou les uns des autres par des lamelles osseuses, plus ou moins ténues. L'*orifice rétro-transversaire double* ou *triple* s'explique par l'ossification de la cloison celluleuse ou des cloisons celluleuses isolant l'un de l'autre ou les uns des autres les vaisseaux sanguins, au nombre de deux ou de trois que contient, par exception, l'*orifice rétro-transversaire unique*.

MASSES LATÉRALES

FACE SUPÉRIEURE (*Apophyse articulaire supérieure, cavité glénoïde, fossa, fovea articularis superior*, etc.). *Variations de forme*. — La

(1) SCHWEGEL, *Zeitschr. f. ral. med.*, 3 Reihe, v. 311.
(2) MACALISTER, *loc. cit. suprà*, p. 532.
(3) Sur cet atlas, on note en outre, à droite, la présence d'un *trou sus-transversaire postérieur*.

cavité articulaire supérieure de l'atlas offre souvent, à la jonction de ses deux tiers antérieurs avec son tiers postérieur, un rétrécissement qui lui donne la forme d'une empreinte de pas à talon postérieur. Misch (1) appelle ce rétrécissement *espace complémentaire médial* et remarque, en outre, qu'un *espace complémentaire latéral* n'est pas constant. La fosse articulaire en question présente un second rétrécissement en avant de celui dont il vient d'être question ou ne présente aucun rétrécissement, mais empiète sur l'arc antérieur, se prolonge même jusque près du tubercule antérieur (voy. *Arc antérieur : variations de dimensions*). Sur 5,7 p. 100 des sujets (sur 3 p. 100



a, *b*, extension très loin en avant des surfaces articulaires supérieurs sur un atlas masculin dont l'arc postérieur n'est pas entièrement fermé.

des deux côtés et sur 2,7 p. 100 d'un seul côté), au dire du professeur A. Macalister, sur 10 p. 100, d'après Poirier; sur 6,1 p. 100 (sur 3,5 p. 100 des deux côtés et sur 2,6 p. 100 d'un seul côté) selon moi, elle est divisée en deux par un sillon transversal ayant pour point de départ une encoche du bord interne. Ces chiffres ne s'appliquent qu'au sillon qui s'étend du bord interne jusqu'au bord externe, celui qui n'atteint pas le bord externe étant infiniment plus commun.

La division en deux de l'apophyse articulaire supérieure de l'atlas se rencontre dans les *Bovidés* et divers autres *Ruminants*, mais elle fait défaut chez les *Singes*. Si ce mode de conformation a, dans l'espèce humaine, un caractère réversif, ce n'est pas, à coup sûr, un caractère pithécoïde.

Le sillon transversal qui divise, complètement ou incomplètement en deux, la cavité glénoïde de la première pièce osseuse du rachis correspond exactement comme direction et comme situation, à l'arête de l'angle saillant en bas que forme anormalement la face inférieure articulaire du condyle de l'occipital (voy. *Traité des variations des os du crâne de l'homme; Condyle de l'occipital*).

(1) M. Misch, Med. dissert. Berlin, 1901.

Variations de direction. — Le grand axe de la cavité glénoïde d'un côté, prolongé en avant, s'entre-croise avec celui de la cavité glénoïde du côté opposé en formant avec lui un angle, ouvert en arrière, dont la grandeur oscille entre 30° et 70°. Ce sont les atlas d'adultes dont l'arc postérieur seul ou l'arc postérieur et l'arc antérieur ne sont pas fermés, qui ont les angles les plus ouverts. Chez les Américains, l'amplitude d'oscillation varie entre 46 et 75°, moyenne 63°,6. Elle égale 40° sur l'atlas préhistorique américain de Monte-Hermoso (Lehman-Nitsche), sur l'atlas de l'*orang* 35°, sur celui du *gorille* 50° (Snell). Ces différences s'expliquent par le développement plus ou moins considérable de l'arc antérieur de l'os.

Variations de dimensions. — En raison de la possibilité de l'extension en avant de chacune des cavités glénoïdes sur l'arc antérieur, de la division en deux de chacune d'elles, de l'apparition assez fréquente d'une apophyse post-glénoïdienne, etc., on comprend que les dimensions de ces cavités doivent beaucoup varier aussi bien dans le sens de la longueur que dans le sens de la largeur. Leur grand diamètre mesure, en moyenne, 21 mm. 6 et leur petit diamètre 9 mm. 3. Quant à leur profondeur, elle varie entre 4 et 5 millimètres. Sur quelques sujets cependant où elles regardent directement en haut ou, à la fois, en haut et un peu en dehors, elles sont planes ou presque planes.

Elles sont habituellement sinon un peu plus profondes, du moins un peu plus longues et un peu plus larges chez l'homme que chez la femme.

Pour déterminer la profondeur de la *fovea articularis superior*, il suffit d'appliquer sur ses pôles antérieur et postérieur la règle plate dont on s'est servi pour mesurer sa longueur et sa largeur, et de mesurer ensuite la distance verticale qui sépare cette règle du point le plus profond de la surface recouverte de cartilage.

Chez les Européens, les bords antérieur et postérieur de la facette articulaire supérieure de la première vertèbre du cou sont situés à peu près à la même hauteur quand cette vertèbre repose sur un plan horizontal. Chez les Américains, le bord postérieur s'élève comme le dossier d'un siège tandis que le bord antérieur est affaissé (Lehmann-Nitsche). Parmi les *Anthropoïdes*, la forme en dossier de siège de la cavité articulaire supérieure de l'atlas est bien manifeste chez l'*orang*. Existe-t-elle chez le *gorille*? J. Ranke (1) dit oui et Lehmann-Nitsche, non. Sur 22 *gorilles* adultes ou âgés, dont 13 mâles et 9 femelles que j'ai étudiés à ce point de vue, il y en avait 2 (1 mâle et 1 femelle) où

(1) J. Ranke, *Sitz. d. mathem. phys. Cl. d. k. bayerich. Akad. d. Wiss.*, pp. 3-23, 1895.

il n'y avait aucune différence sensible entre la hauteur du bord antérieur de la cavité articulaire supérieure de l'atlas et celle du bord postérieur, 16 (10 mâles et 6 femelles) ou cette cavité ressemblait à un dossier de siège, 4 (2 mâles et 2 femelles) où cette cavité était remplacée par une surface plane ou presque plane, ainsi que cette cavité s'est présentée quelquefois aussi à moi sur quelques Tourangeaux. Quant à la forme en dossier de siège, je l'ai observée sur un vieux Parisien, un nègre de Mozambique et une Chinoise adultes.

Apophyse postglénoïdienne. — Le professeur A. Macalister a donné le nom de *postglenoid process* a une expansion en arrière de la partie postérieure du bord supérieur de la cavité glénoïde. Cette apophyse qu'on trouve, plus ou moins développée, sur 21 p. 100 des atlas, naît assez souvent par un point d'ossification particulier. Sur son sommet s'attache l'extrémité antérieure du ligament qui recouvre la gouttière de la face supérieure du pédicule de l'arc postérieur. C'est d'elle, sans doute, que Poirier a entendu parler dans cette phrase : « Une fois sur trois, on voit la partie postérieure des cavités glénoïdes se prolonger au-dessus de la gouttière de l'artère vertébrale. »

Face inférieure (*Apophyse articulaire inférieure*; *fossa*, *fovea articularis inferior*). — Elle forme avec un plan horizontal un angle qui mesure 25° en moyenne. La soudure, totale ou partielle à l'apophyse articulaire supérieure de l'axis, a été signalée par divers auteurs (1); il en existe un spécimen très curieux au Musée Dupuytren de l'École pratique de la Faculté de médecine de Paris (2). Ordinairement ovalaire et plane elle peut être circulaire et concave ; dans le *gorille* et dans l'*orang*, sa profondeur atteint jusqu'à 2 millimètres alors que dans l'espèce humaine, sa profondeur ne dépasse jamais 1 millimètre à 1 mm. 5. Chez l'homme, le bord interne de la facette articulaire supérieure est situé en dehors du bord interne de la facette articulaire inférieure. Chez l'*orang* et le *gorille*, le bord interne de la facette articulaire supérieure est à peine retirée vers l'extérieur, sans pourtant se maintenir dans la perpendiculaire relativement à celui de la facette inférieure. Ce dernier mode de conformation existe sur l'atlas préhistorique américain de Monte-Hermoso. Je l'ai trouvé sur un vieux mulâtre de la Jamaïque.

Circonférence. — *Gouttière exo-glénoïdienne.* — Sur 18 p. 100 des sujets environ le bord externe de la cavité glénoïde est creusé d'une gouttière dans laquelle s'insère le ligament capsulaire.

(1) Notamment par Sangalli, *La sc. e la pratica dell'anat. patol.*, oss. 85°, tav. XIV, fig. 4°, p. 139. Pavia, 1875.

(2) Cf. Houel, *Catal. d. pièces du Musée Dupuytren*, t. III, p. 72. Paris, 1878.

Variations du tubercule d'insertion du ligament transverse de l'articulation atloïdo-odontoïdienne. — Ce tubercule dont le volume n'a rien de fixe, est situé sur la face interne de la masse latérale, tantôt près du point où elle se continue avec l'arc antérieur, tantôt en arrière de ce point ; ordinairement, il occupe toute la hauteur de la face interne.

Fossette interne. — Sur 9 atlas sur 10 on trouve en arrière du tubercule d'insertion du ligament transverse de l'articulation atloïdo-odontoïdienne, une fossette, quelquefois assez profonde, comblée, à l'état frais, par un de ces prolongements en forme de villosités ramifiées décrites sous le nom de *glandes de Clopton Havers*, et dont le centre est percé de petits orifices qui donnent passage à des veines diploïques. Cette fossette, généralement limitée en arrière par un relief osseux plus ou moins accentué, est appelée *fossette endo-glénoïdienne* en Angleterre. C'est à son niveau et, en dehors, au niveau du foramen transversaire, que les vaisseaux nourriciers pénètrent dans l'os et en sortent.

APOPHYSES TRANSVERSES.

Variations de forme et de dimensions. — Ces apophyses sont, toutes choses égales d'ailleurs, plus fortes et plus volumineuses que les apophyses transverses des autres vertèbres cervicales. Leur longueur (du bord externe de la cavité glénoïde au sommet non creusé en gouttière) oscille entre 10 et 20 millimètres, leur largeur (de l'origine du bord antérieur de la branche antérieure à celle du bord postérieur de la branche postérieure), entre 11 et 19 millimètres et leur épaisseur (en dehors du trou transversaire), entre 4 et 9 millimètres ; celle de droite est très souvent plus longue, plus large et plus épaisse que celle de gauche. Elles sont en outre, moins développées, d'ordinaire, chez la femme que chez l'homme (1).

Trou transversaire. — *Variations de dimensions et de forme.* Le foramen transversaire de la première vertèbre cervicale a la forme d'un cercle dont le diamètre mesure 7 millimètres en moyenne et, par exception, celle d'une ellipse ou d'un ovoïde dont l'extrémité renflée regarde en dedans ou en dehors. Sur le même atlas, l'ostium transversaire droit et l'ostium transversaire gauche sont loin, en outre, d'avoir une configuration et une grandeur identiques. Sur une femme,

(1) Pour détails complémentaires, Cf. *Variations de dimensions de l'atlas en général.*

de 47 ans, hémiplégique, j'ai vu celui du côté gauche affecter la forme d'un cercle dont le diamètre ne dépassait pas 4 mm. 5 et celui de droite, celle d'un ovoïde, renflé en dehors, dont l'axe transversal égalait 12 millimètres et l'axe antéro-postérieur, 5 millimètres.

Racine antérieure. — *Variations de volume.* — Ainsi que celle des autres vertèbres cervicales, la racine antérieure de l'apophyse transverse de l'atlas est d'habitude plus grêle que la racine postérieure. Il est très rare également qu'elle ne soit pas, ainsi que la racine postérieure, plus massive d'un côté que de l'autre sur le même individu.

Ouverture du trou transversaire en avant. — De même que celle des autres vertèbres cervicales, la racine antérieure de l'apophyse transverse de l'atlas peut enfin être réduite à l'état d'un fil excessivement ténu, voire même manquer en totalité ou en partie. La béance antérieure, plus ou moins accentuée, du foramen transversaire atloïdien a été constatée :

12 fois		sur 100 atlas	par M. Pitzorno.
25 —	(8 fois des 2 côtés, 9 fois à droite et 8 fois à gauche)	sur 172	— Varaglia.
70 —	(45 — 15 — 10 —)	— 500	— l'auteur.
Soit 107 fois		sur 772 atlas.	

Soit sur 14,1 p. 100 et plus souvent, semble-t-il, des deux côtés que d'un seul.

Ce vice de conformation, rarement symétrique quand il est bilatéral, n'existe pourtant, au dire de Macalister, des deux côtés que sur 2 p. 100 et d'un seul côté que sur 1,6 p. 100 des pièces ostéologiques du Musée anatomique de l'Université de Cambridge. Serait-il plus commun en Italie et en France qu'en Angleterre ?...

Anatomie comparée. — L'ouverture en avant du trou transversaire atloïdien pendant toute la vie est, chez l'homme, la conséquence d'un arrêt de développement [ce trou se ferme normalement dans le septième mois qui suit la naissance (1)]. Mais cet arrêt de développement, accidentel dans l'espèce humaine, constitue la règle dans diverses espèces animales. Chez l'*Ornithorynque*, le *lamentin*, le *dauphin*, le *cachalot*, le *bœuf*, etc., l'artère vertébrale est logée dans la courbure de la branche supérieure de l'apophyse latérale de l'atlas, seule existante.

Sur un squelette de *gorille*, décrit par Maggi (2), chacun des deux

(1) Dans l'espèce humaine, chez le fœtus et après la naissance jusqu'à la fin de la vie, la portion absente de la racine antérieure de l'apophyse transverse est remplacée par un ligament fibro-cartilagineux (Voy. 7e vertèbre cervicale, Côtes cervicales, *Anatomie comparée.*)

(2) Maggi, *Il Patriotta di Pavia*, 1879, nº 144.

trous transversaires atloïdiens était ouvert en avant. Il en était de même, je le rappelle, chez un *gorille* étudié par Struthers (voy. *Vertèbres cervicales en général. Ouverture du trou transversaire en avant*). Disons vite que c'est là un mode de conformation insolite chez les *Anthropoïdes*, les apophyses transverses des vertèbres cervicales de ces *singes*, naissant et se développant en effet, de la même manière que celles de l'homme et ne différant de celles de l'homme que par leur volume et leur inclinaison inférieure plus prononcés, notamment dans le *gorille*.

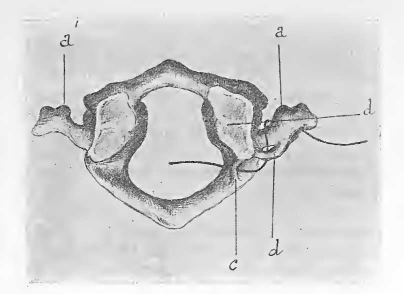
Racine postérieure. — *Absence*. — Luschka et Poirier assurent que l'une ou l'autre des deux racines de l'apophyse transverse de l'atlas peut faire complètement ou partiellement défaut. Je n'ai, pour ma part, jamais constaté dans la région cervicale — l'axis excepté, — que le défaut de présence, total ou partiel, de la branche antérieure.

Trou sus-transversaire postérieur (*Foro sopratrasversario posteriore* et *foro sopratrasversario anteriore* de Zoja ; *Foro sopratrasversario* de Varaglia ; *Occasional lateral bridge of bone on the atlas over the groove for the sub-occipital nerve and vertebral artery* de Struthers ; *Gléno-transverse bony arch* de Macalister ; *Trou antérieur et externe* de Chauveau et Arloing ; *Trou atlantoïde latéral* de Bolck, etc.).

Sur certains atlas, la partie externe du bord supérieur du bras postérieur de l'apophyse latérale est, comme l'a remarqué un des premiers, sinon le premier Cruveilhier, relié à la moitié postérieure ou au milieu du bord externe de la cavité glénoïde par une lamelle osseuse, dirigée de haut en bas et dedans en dehors et mesurant en moyenne 1 centimètre de longueur, 7 mm. 5 de largeur et 3 millimètres d'épaisseur. Cette lamelle qui convertit la gouttière du bord supérieur de la racine postérieure de l'apophyse transverse, contenant l'artère vertébrale et la branche antérieure du premier nerf cervical, en un orifice, présente une face supérieure, lisse ou rugueuse, légèrement convexe ; une face inférieure lisse, concave ; un bord postérieur, rectiligne ou concave, en rapport avec le plexus veineux sous-occipital ; un bord antérieur, concave, entre lequel et l'apophyse costiforme chemine la branche antérieure du premier nerf cervical.

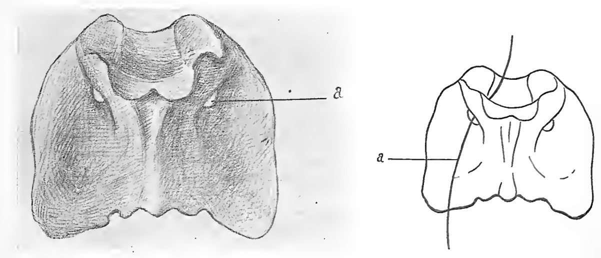
Le foramen sus-transversaire postérieur peut être circulaire mais a habituellement la forme d'une ellipse dont le diamètre transversal mesure, en moyenne, 9 millimètres et le diamètre vertical, 6 millimètres.

Zoja, qui lui a donné le nom de trou sus-transversaire postérieur (*foro sopratrasversario posteriore*), a donné le nom de *trou sus-transversaire antérieur* (*foro sopratrasversario anteriore*) à l'ouverture limitée, en bas et en avant, par le bord supérieur de la racine anté-



d, Trou sus-transversaire postérieur chez l'homme.

L'atlas est vu du côté de sa face supérieure et le trajet des vaisseaux et des nerfs dans le trou transversaire (*a*) transformé en échancrure par suite de l'absence de sa lame antérieure, dans le trou sus-transversaire postérieur (*d*) et dans le trou rétro-articulaire supérieur (*c*), est indiqué par un fil. Je crois que cette pièce anatomique est unique. Elle reproduit chez l'homme, non seulement la conformation du canal artériel ou canal trigéminal des *Bovidés*, mais encore la division en deux (*d'*) de chacune des facettes articulaires supérieures de leur atlas.



Trou sus-transversaire postérieur chez le *bœuf* (*Bos taurus*).

L'atlas du *bœuf* est vu du côté de sa face antérieure ; on aperçoit (*a*) le trou sus-transversaire de chacune des deux ailes (apophyses transverses) qui n'offre pas de trou transversaire. Le trou rétro-articulaire supérieur n'est pas visible

Sur le schéma ci-dessus, le trajet des vaisseaux et des nerfs transversaires dans le trou sus-transversaire postérieur et le trou rétro-articulaire supérieur est indiqué par un fil (*a*).

Sur chacun de ces atlas existent la seconde partie trou sus-transversaire postérieur, et la troisième partie, trou rétro-articulaire supérieur, du *canal transversaire (canal artériel, canal trigéminal,* etc.).

rieure de l'apophyse transverse; en haut et en arrière, par le bord antérieur du nouveau pont osseux, *alias* par le bord antérieur du trou sus-transversaire postérieur; en dedans, par la masse latérale; en dehors, par la partie externe de l'extrémité libre de l'apophyse transverse. Cette ouverture a communément la forme d'un ovoïde, renflé en dehors, dont la longueur de l'axe transversal égale en moyenne, 8 millimètres et celle de l'axe vertical, 5 mm. 5. Le regretté anatomiste italien a, enfin appelé *trou atloïdo sus-transversaire* (*foro atloideo-sopratraversario*) l'espace circonscrit par le contour externe du trou rétro-articulaire supérieur et le contour postérieur du trou sus-transversaire postérieur et qui est comblé presque entièrement par la branche postérieure du premier nerf cervical.

Le foramen sus-transversaire postérieur a été rencontré :

2 fois	sur 500 atlas	par	P Poirier.
3 —	— 100	—	M. Pitzorno.
16 —	— 447	—	Dubreuil-Chambardel (1).
3 — (1 fois des 2 côtés, 1 fois à droite et 1 fois à gauche)	sur 172	—	Varaglia.
8 — (3 — 3 — 2 —)	— 500	—	l'auteur.
Soit 32 fois	sur 1.719 atlas.		

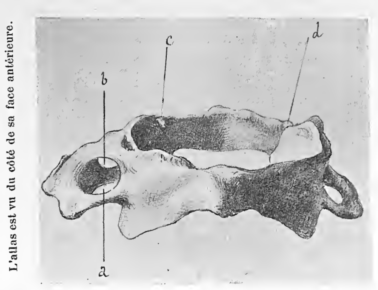
Soit sur 1,8 p. 100.

Il ne s'agit ici que du *foramen sus-transversaire postérieur complet*, mais le *foramen sus-transversaire postérieur incomplet* est infiniment plus fréquent. L'un et l'autre ont été observés dans toutes les races et, dans chaque race, chez l'homme et chez la femme. Sur le même sujet, et quels que soient la race et le sexe, l'anneau osseux en question est, parfois complet d'un côté et incomplet de l'autre et lorsqu'il est complet ou incomplet de chaque côté, le plus souvent asymétrique.

La solution de continuité, plus ou moins étendue, qu'offre le trou transversaire postérieur incomplet siège toujours à sa partie supérieure. Et on s'explique qu'il doit nécessairement en être ainsi quand on sait que la conversion en trou de la gouttière du bord supérieur du bras postérieur de l'apophyse latérale de l'atlas, contenant l'artère vertébrale et la branche antérieure du premier nerf cervical, est due à l'ossification d'un ligament de nature conjonctive qui réunit la moitié postérieure ou le milieu du bord externe de la cavité glénoïde à la partie externe de l'apophyse latérale de l'atlas et auquel on peut, en raison de ses insertions et de sa direction, donner le nom de ligament

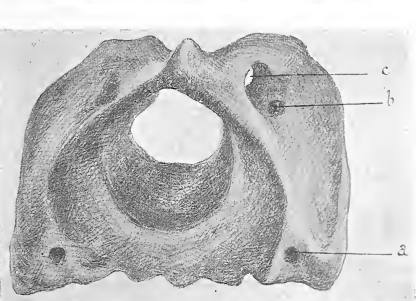
(1) 2 fois sur 41 hommes et 1 fois sur 22 femmes disséqués à l'amphithéâtre d'anatomie de l'École de médecine de Tours, 10 fois sur 342 atlas secs d'Européens et d'Européennes et 3 fois sur 42 atlas secs de nègres.

Canal *transversaire*, *artériel* ou *trigéminal*, complet.

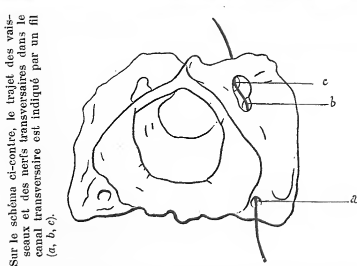


Chez l'homme.
L'atlas est vu du côté de sa face antérieure.

Chez le *lama* (*Lama peruviana*).



L'atlas est vu du côté de sa face postérieure inclinée en arrière.



Sur le schéma ci-contre, le trajet des vaisseaux et des nerfs transversaires dans le canal transversaire est indiqué par un fil (*a*, *b*, *c*).

Sur chacun de ces atlas existent par conséquent la première partie (*a*), trou transversaire, la seconde partie (*b*) trou sus-transversaire postérieure, et la troisième partie (*c*, *d*), trou rétro-articulaire supérieur, du canal transversaire.

gleno-sus-transversaire oblique(1). A chacun de ses battements l'artère vertébrale, au niveau du point où elle se réfléchit sur la racine postérieure de l'apophyse transverse de la première vertèbre cervicale, tend, en le refoulant en haut ce ligament et détermine à chacune de ses extrémités l'apparition d'ostéophytes. Ces ostéophytes ont non seulement un mode de genèse analogue mais encore un mode d'accroissement analogue à ceux qu'on trouve parfois à l'origine ou à la terminaison du canal transversaire et auxquels il faut attribuer la division totale ou partielle des 6[e], 7[e], 5[e], etc., trous transversaires et la transformation en un anneau osseux, complet ou incomplet, de la gouttière de la face supérieure du pédicule atloïdien. Et c'est évidemment pourquoi la paroi supérieure du foramen sus-transversaire postérieur comme celle du foramen rétro-articulaire supérieur, est tantôt formée par une lamelle osseuse indivise dans toute sa longueur ou par deux languettes osseuses, articulées ou non entre elles au moyen d'une suture, tantôt par deux aiguilles situées en face l'une de l'autre et dont les pointes sont, à l'état frais, reliées l'une à l'autre par un trousseau de fibres conjonctives.

Le trou sus-transversaire postérieur peut, quelle que soit sa configuration, coexister des deux côtés ou d'un seul, sur le même sujet, avec un ou plusieurs des trous atloïdiens anormaux que j'ai décrits précédemment. C'est ainsi que, dans mon Musée particulier, figure l'atlas d'un maniaque, décédé en 1882, à l'âge de 60 ans, à l'Asile des aliénés de Tours, et sur lequel on trouve *en plus du trou vertébral*, mais à droite seulement :

1° Le *trou transversaire* dans lequel passe l'artère et la veine vertébrales et le nerf de François Franck ;

2° Le *trou sus-transversaire antérieur* duquel émerge la branche antérieur du premier nerf cervical ;

3° Le *trou sus-transversaire postérieur* contenant l'artère et la veine vertébrales et la branche antérieure du premier nerf cervical ;

4° Le *trou atloïdo-sus-transversaire* duquel sort la branche postérieur du premier nerf cervical ;

5° Le *trou rétro-articulaire supérieur* que traverse l'artère vertébrale, le premier nerf cervical, les veinules et les ramuscules du grand sympathique qui les accompagnent ;

6° et 7° Le *trou rétro-articulaire inférieur* et le *trou rétro-transversaire* qui renferment chacun une veinule.

Anatomie comparée. — Après avoir noté que la première vertèbre

(1) Il est appelé *ligament gléno-transversaire*, par Dubreuil-Chambardel qui a constaté son absence sur 46 des 63 sujets disséqués par lui.

cervicale de l'homme et celle de quelques *singes*, le *chimpanzé* entre autres, se distingue de celle de presque tous les animaux : 1° par sa petitesse relative ; 2° par l'absence, en arrière de chacune des apophyses articulaires supérieures, d'un anneau osseux, J.-F. Meckel a ajouté : « Il existe, en outre, chez quelques *singes*, par exemple le *Saïmiri* (*Simia sciurea*), le *Sajou* (*S. apella*), le *Maure* (*S. Maura*), le *Magabey sans collier* (*S. fuliginosa*), le *Coaita* (*S. Ateles*), chez les *Makis*, les *Stenops* et le *tamanoir*, une seconde ouverture pour la partie supérieure de l'artère vertébrale ; cette ouverture manque à l'homme et aux autres *Mammifères*. » Cette seconde ouverture pour la partie supérieure de l'artère vertébrale, se rencontre sur nombre d'autres animaux que ceux signalés par J.-F. Meckel. Il y a, pour ma part, plus de vingt-cinq ans que mon regretté ami Struthers, alors professeur à l'Université d'Aberdeen, m'a montré l'atlas d'un *Choak-Kama* (*Cynocephalus porcarius*), de Cuvier, *Guenon à face allongée* de Buffon, *Singe noir* de Vaillant, etc.), qui avait à droite et à gauche : un *trou transversaire*, un *trou sus-transversaire postérieur* et un *trou rétro-articulaire supérieur* (1).

Ce *simien* possède donc régulièrement ou irrégulièrement, — il m'est encore impossible de me prononcer d'une façon plus catégorique à cet égard — chacune des trois portions du canal dit *canal artériel* de Cuvier (2) que, dans son parcours tortueux, traverse, chez les *Mammifères*, l'artère vertébrale avant de pénétrer dans le crâne et dont la première portion est constituée par le trou transversaire, la seconde par le trou sus-transversaire postérieur, la troisième par le trou rétro-articulaire supérieur. Mais s'il est des *Mammifères* où chacune des trois portions de ce canal est présente, il en est aussi où chacune des trois portions de ce canal fait défaut, et par suite ce canal tout entier ; d'autres où deux des trois portions de ce canal manquent ; d'autres enfin, où une des trois portions de ce canal est seule absente.

Les trois portions se trouvent dans les *Chéiroptères*, divers *Carnassiers* (*ours, hyènes*, etc.), les *Insectivores*, les *Équidés* (*chevaux, ânes, bardots*), etc.

Aucune d'entre elles n'existe chez l'*ornithorynque*, le *lamentin*, le *dauphin*, le *cachalot*, etc.

Le *kangourou*, la *baleine*, le *rhinocéros*, etc., ne possèdent que la troisième et l'homme, le *gorille*, le *gibbon*, etc., que la première.

Dans l'*Échidné*, l'*hippopotame* et dans, — les *chameaux* exceptés, — les *Ruminants* (*bœufs, moutons, chèvres*), etc., on ne rencontre que la seconde et la troisième et dans les *souris* et les *rats*, les *chiens* et les

(1) Et conséquemment aussi un *trou alloïdo-sus-transversaire*.

(2) Cuvier, *Leç. d'anat. comp.*, t. II, p. 77. Bruxelles, 1836.

chats et plusieurs autres petits *Carnassiers fissipèdes* et les *phoques*, parmi les *Carnassiers pinnipèdes*, le *porc-épic commun*, etc., que la première et la troisième.

« Les ailes (1) de la première vertèbre cervicale du chameau à deux bosses (*Camelus dromedarius*) ne sont pas très larges, a écrit Lesbre (2), mais elles sont fortement rabattues en avant ; on y voit : 1° à la partie inférieure un trou qui les traverse de part en part et s'ouvre dans une dépression à leur face antérieure ; c'est le trou trachélien ou transversaire ; 2° à la partie supéro-interne, un autre orifice, plus grand, s'ouvrant, d'une part au fond de la dépression susdite, d'autre part dans le canal vertébral : c'est le trou de conjugaison (3) ; il est prolongé en haut et en dehors par une petite scissure qui est elle-même susceptible de se convertir en trou. Enfin un dernier pertuis qui sert de dégagement aux sinus veineux atloïdiens traverse la lame vertébrale et débouche dans la même excavation que les deux autres. »

Au dire de Lesbre, cette conformation constitue également la règle chez le *Chameau à une bosse* (*Camelus arabicus seu dromaderius*) et le *lama domestique* ou *guanaco*.

Pour les animaux du genre *lama* ou *auchenia* dénommé à si juste titre *chameau* du Nouveau-Monde, mes recherches ne concordent pas sous ce rapport avec celles de Lesbre. Au Jardin botanique de la ville de Tours sont morts depuis quarante ans dix *lamas domestiques*, plus ou moins âgés (7 mâles et 3 femelles), dont j'ai pu examiner les squelettes. Sur l'atlas de chacun de ces squelettes j'ai constaté qu'il existait, en effet, à droite et à gauche, trois foramina : un foramen transversaire, un foramen sus-transversaire postérieur et un foramen rétro-articulaire supérieur. Maintenant je suis peut-être tombé sur une série exceptionnelle d'atlas de *lamas*, dont la scissure qui prolonge en dehors, chez les *chameaux*, le trou de conjugaison et qui est susceptible de se convertir en trou, selon la remarque de mon excellent ami le professeur d'anatomie de l'École vétérinaire de Lyon, s'était converti en trou par suite d'une ossification ligamenteuse.

Trou sous-transversaire postérieur. — Ce trou a été trouvé pour la première fois, en 1906, par Giuffrida-Ruggeri (4) sur la moitié gauche, seule existante et complètement soudée à l'occipital, de la première vertèbre cervicale d'un indigène argentin. Dans ce cas, le bras antérieur de l'apophyse latérale gauche était représenté par une expan-

(1) Les apophyses transverses rudimentaires chez l'homme ont la forme de grandes ailes dans les *Solipèdes*, les *Ruminants*, etc.

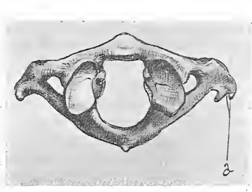
(2) Lesbre, *Rech. anat. sur les Camélidés*, cit. pp. 32, 143 et 169.

(3) D'après la plupart des anatomistes vétérinaires, ce foramen peut être double.

(4) Giuffrida-Ruggeri, *Monit. zool. ital.*, p. 88. Firenze, 1906.

sion en forme d'épine de l'os de la nuque dont l'extrémité externe ne se confondait pas avec celle du bras postérieur, de sorte que le foramen transversaire était constitué par un anneau irrégulier, ouvert en dehors et trop étroit pour pouvoir donner passage à l'artère vertébrale. De la partie interne du bord inférieur de la racine postérieure de l'apophyse transverse se détachait, enfin, une languette osseuse qui allait s'unir à la masse latérale du semi-atlas en se portant en bas et en avant. En arrière de la masse latérale que termine l'apophyse articulaire inférieure et au-dessous du trou occipital se trouvait donc un ostium à peu près circulaire de 5 millimètres de diamètre que devait nécessairement traverser l'artère vertébrale pour pénétrer dans le crâne. Zoja (1) a décrit en termes assez obscurs une malformation qui se rapproche de celle en question que je n'ai jamais vue et sur le mode de genèse de laquelle il m'est encore impossible de me prononcer catégoriquement, mais qui pourrait bien être aussi la conséquence d'une ossification ligamenteuse.

SOMMET.—*Bituberculisation.* — Les apophyses transverses de la première vertèbre cervicale sont, je le rappelle (2), plus souvent bituberculeuses chez l'homme que chez la femme. Cette anomalie est intéressante à connaître, car elle vient à l'encontre de l'opinion d'Allen et de M. Cleland qui prétendent que la racine antérieure de l'apophyse latérale de l'atlas et celle de l'apophyse latérale de l'axis ne correspondent pas, chacune, à un arc ventral, mais au pont unissant en dehors la racine antérieure et la racine postérieure de chacune des apophyses transverses des vertèbres cervicales sous-axoïdiennes, la dernière exceptée.



Bifidité de l'extrémité distale de la racine postérieure (*a*) de l'apophyse transverse droite de l'atlas.

Bifidité de l'extrémité distale de la racine postérieure. — Ce mode de conformation existe sur deux atlas (nos 77 et 79 du Musée anatomique de l'Université de Cambridge). Allen en a fourni un bon dessin. Je l'ai observé, mais à droite seulement, sur un homme âgé de 62 ans, paralytique général, mort au mois de novembre 1887, à l'Asile des aliénés de Tours. Ainsi qu'on peut en juger *de visu*, la branche postérieure de

(1) ZOJA, *loc. cit. suprà.*
(2) Cf. *Variations de dimensions de l'atlas en général.*

l'apophyse transverse droite de la première vertèbre du cou dépasse d'un centimètre en dehors, où elle se recourbe en arrière, la branche antérieure et donne naissance, au niveau du point où elle se fusionne avec cette branche, a une expansion postérieure mesurant 1 cm.5 de longueur. La bifidité de l'extrémité distale de la racine postérieure de l'apophyse transverse de la première vertèbre cervicale est due, selon moi, à l'ossification des fibres conjonctives aponévrotiques et tendineuses qui se fixent sur l'extrémité distale de cette racine postérieure.

Articulation avec l'occipital. — Varaglia a décrit, avec un dessin à l'appui, un atlas dont la partie postérieure de l'apophyse transverse gauche énormément développée était articulée, en arrière et en dehors du condyle de l'occipital, avec la face inférieure de cet os. Il s'agit là d'une hypertrophie osseuse dont la genèse nous échappe encore et qu'il faut ranger, en attendant mieux, parmi les *variations, monstruosités* ou *tératologiques.*

Il n'en va pas de même de ces prolongements osseux, bien limités, droits ou courbes, lisses ou rugueux, peu volumineux, du sommet de l'apophyse transverse vers la surface jugulaire de l'occipital avec laquelle ils peuvent être articulées et dont divers anatomistes ont fait mention. On a sous les yeux une malformation de ce genre que j'ai



Atlas dont le sommet de l'apophyse transverse gauche était articulé au moyen d'un prolongement (*a*) ascendant (processus sus-transversaire) avec la surface jugulaire gauche de l'occipital.

trouvée, mais à gauche seulement, sur l'atlas d'un homme de 27 ans, mort phtisique, au mois de juillet 1907, à l'Hôpital général de Tours. Sur ce sujet l'extrémité libre du prolongement ascendant ou *apophyse sus-transversaire* formait avec la surface jugulaire gauche de l'occipital une petite articulation arthrodiale.

Dans les Addenda de mon *Traité des variations des os de la face de*

l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique, j'ai écrit (p. 419) :

« Le professeur Macalister (1) dit qu'il a rencontré trois variétés d'apophyses paramastoïdes : 1° une variété où cette production osseuse insolite était formée par un prolongement descendant de l'exoccipital et un prolongement ascendant de l'apophyse transverse de l'atlas; 2° une variété où elle était constituée par un prolongement descendant de l'exoccipital, articulé ou fusionné avec l'apophyse transverse de l'atlas; 3° une variété où elle était représentée par un prolongement ascendant de l'apophyse transverse de l'atlas, articulé ou fusionné avec l'exoccipital. Il en a conclu que le *processus paracondyleus* n'est rien autre chose qu'une ossification, plus ou moins étendue, de l'appareil ligamenteux compris entre *the transverse process and the jugular process*. Mon excellent ami le professeur Macalister ne m'en voudra pas, je l'espère, de persister à croire que l'opinion que j'ai émise dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme* de la signification du *processus paracondyleus* humain, est, généralement, plus plausible. On a noté évidemment la présence d'une ossification ininterrompue entre l'exoccipital et l'apophyse transverse de la première vertèbre cervicale, mais, dans un cas de ce genre observé par Leveling (2), sur une vieille femme qui ne pouvait tourner la tête, il fut constaté de chaque côté, après la mort, que l'extrémité inférieure de l'éminence paramastoïdienne avait été primitivement libre. L'Institut anthropologique de Brunswick possède, d'autre part, le crâne d'un enfant de neuf mois, qui a été étudié par Uhde (3) et qui a une apophyse paraoccipitale, ce qui prouve péremptoirement que cette apophyse peut être congénitale. Mon ancien maître et collègue, le professeur Courbon, de Tours, gardait la tête d'un fœtus masculin de huit mois et demi, qui offrait à droite une saillie bien nette de la nature de celle dont je traite. Que le ligament qui réunit l'occipital et l'apophyse transverse de l'atlas puisse s'ossifier complètement ou incomplètement, il serait mal à moi qui ai expliqué, le premier, nombre de variations osseuses, en invoquant une incrustation par des sels calcaires de la totalité ou d'une partie d'un lien fibreux, de prétendre le contraire. Mais je ne saurais admettre davantage que le *processus paracondyleus* ait constamment pour origine une ossification anormale de la totalité ou d'une partie du pont fibreux susindiqué. »

Ma manière de voir à cet égard n'a pas changé depuis 1903.

(1) Macalister, *Journ. of Anat. and Phys.*, 1894.
(2) Leveling, *Observat. anat. rariores*, fasc. I. Norimber, 1787.
(3) Uhde, *Arch. f. Klin. chir.*, 1866.

AXIS (1)

Syn. : *Dent* (Hippocrate) ; *Deuxième rouelle* (Estienne) ; *Deuxième vertèbre pivotante ; Vertèbre dentiforme* (Rabelais) (2) ; *Axe* (Diemerbroeck) ; *Vertèbre dentale; Epistropheus; Production dentale ; Deuxième vertèbre cervicale*, etc.

Variations de dimensions. — En usant de la méthode dont Zoja s'est servi pour arriver à déterminer les dimensions de l'atlas, c'est-à-dire en mesurant successivement sur 10 axis d'hommes adultes et autant d'axis de femmes adultes, la hauteur du corps et celle de l'apophyse odontoïde (*diamètre vertical maximum*), la distance qui sépare la face antérieure du corps du sommet de l'apophyse épineuse (*diamètre antéro-postérieur maximum*) et la longueur de la ligne qui réunit le sommet de l'apophyse transverse droite à celui de l'apophyse transverse gauche (*diamètre transverse maximum*), M. Pitzorno (3) a noté, en millimètres, les moyennes ci-contre :

	MOYENNES	
	Hommes	Femmes
	—	—
Diamètre vertical maximum	37,7	35,6
— antéro-postérieur maximum.	48,2	45,1
— transverse maximum . . .	54,6	48,1

En plus de ces mesures qu'il a dénommées *mesures externes* de l'axis, le même anatomiste a pris sur chacun des 20 axis sus-indiqués deux autres mesures : celle de l'étendue de l'intervalle compris entre la face postérieure du corps et le milieu de la face antérieure de l'arc qui porte l'apophyse épineuse (*diamètre antéro-postérieur maximum*)

(1) Du grec εξων, essieu, pivot. Je dois observer à ce propos que ce n'est pas à la seconde, mais à la troisième vertèbre cervicale que les Grecs donnaient improprement le nom d'άξων, *axe*.

(2) Cf. mon *Rabelais anatomiste et physiologiste*, p. 42. Paris, 1899.

(3) M. Pitzorno, *Arch. p. l'antrop. e l'etnolog.*, 1898.

et celle de l'espace limité par la face interne du pédicule droit, à sa naissance, et celle du pédicule gauche, à sa naissance (*diamètre transverse maximum*). Ces deux mesures, appelées par Pitzorno *mesures internes* de l'axis, lui ont fourni, en millimètres aussi, les moyennes suivantes :

	MOYENNES	
	Hommes	Femmes
Diamètre antéro-postérieur maximum.	20,4	18,9
— transverse maximum . . .	25,9	23,8

En raison de l'examen du trop petit nombre d'os sur lequel elles sont basées, ces moyennes ne s'imposent certainement pas, mais, comme elles ne diffèrent pas sensiblement — sauf en ce qui concerne le diamètre vertical maximum de l'axis féminin (voy. *Variations de dimensions de l'apophyse odontoïde*), — de celles que j'ai recueillies sur les axis de 150 rachis dont 75 d'Européens et de non-Européens adultes et 75 d'Européennes et de non-Européennes adultes, je me bornerai donc à signaler les chiffres extrêmes que m'ont fournis les mesures externes et internes que j'ai prises, en procédant de la même façon que M. Pitzorno, sur chacun des axis de ces 150 rachis, c'est-à-dire dans quelles limites ces mesures peuvent varier. Voici ces chiffres extrêmes :

	MESURES EXTERNES	
	Hommes	Femmes
Diamètre vertical maximum	44,9	29,8
— antéro-postérieur maximum.	56,2	42,7
— transverse maximum . . .	64,6	42,6
	MESURES INTERNES	
	Hommes	Femmes
Diamètre antéro-postérieur maximum.	27,9	12,8
— transverse maximum . . .	41,3	18,1

Comme pour l'atlas, les chiffres les plus forts ont été relevés par moi sur des hommes et les plus faibles sur des femmes de diverses races et ayant dépassé, depuis plus ou moins longtemps, l'adolescence.

Les dimensions des diamètres antéro-postérieurs et transverses externe et interne maximums d'un axis, quel qu'il soit, déterminées, on en déduit aisément l'indice axoïdien externe à l'aide de la formule $\frac{\text{diamètre transverse externe maximum} \times 100}{\text{diamètre antéro-postérieur externe maximum}}$ et l'indice axoïdien interne à l'aide de la formule

$$\frac{\text{diamètre transverse interne maximum} \times 100}{\text{diamètre antéro-postérieur interne maximum}}.$$

Conclusions :

I. — L'axis a dans le sens antéro-postérieur des dimensions à peu près égales chez l'homme et chez la femme (48 mm. 2 chez l'homme, 45 mm. 1 chez la femme ; différence : 3 mm. 1).

II. L'axis masculin mesure dans le sens transversal 6 mm. 5 de plus que l'axis féminin. Des mensurations multiples que j'ai prises de chacune des diverses portions du diamètre transverse externe de la seconde vertèbre cervicale, il ressort pour moi que l'étendue plus considérable de ce diamètre chez l'homme que chez la femme, ne peut être attribuée, comme pour le diamètre transverse externe maximum de la première vertèbre cervicale de l'homme, à celle de chacune des portions apophysaires correspondant à un développement plus prononcé de chacune des apophyses transverses. On comprend, du reste, facilement, pourquoi il y a une différence plus grande entre les dimensions antéro-postérieures de l'axis féminin et celles de l'axis masculin qu'entre celles de l'atlas féminin et celles de l'atlas masculin et, au contraire, une différence moindre entre les dimensions transversales de l'axis féminin et celles de l'axis masculin qu'entre celles de l'atlas féminin et celles de l'atlas masculin. L'apophyse épineuse est pour la seconde vertèbre cervicale, mais dans des proportions beaucoup plus grandes, ce que chaque apophyse transverse est pour la première, parce que l'une et l'autre sont destinées à donner insertion aux muscles puissants qui meuvent la tête sur la colonne vertébrale.

III. — Le trou vertébral axoïdien est, comme le trou vertébral atloïdien, aussi large dans un sexe que dans l'autre.

Variations de poids. — Ainsi que l'a noté M. Pitzorno, la seconde vertèbre cervicale pèse, en moyenne, dans la race blanche, et toutes choses égales d'ailleurs : « 10-11 grammes chez l'homme et 7-9 gr. chez la femme, soit presque 3 grammes, ou, pour être absolument précis, 2 gr. 9 de plus chez l'homme que chez la femme. » Pour expliquer la différence de poids qui existe, *paribus cœteris*, dans la race blanche et vraisemblablement dans toutes les autres races (1), entre l'axis masculin et l'axis féminin, il faut invoquer les mêmes raisons que l'on invoque pour expliquer celle qu'on constate, *paribus cœteris*, dans la race blanche, et vraisemblablement aussi dans toutes les autres races, entre l'atlas masculin et l'atlas féminin. Je rappelle l'importance qu'a au point de vue du déterminisme de la sexualité

(1) Sur 40 colonnes vertébrales de nègres africains et océaniens adultes, j'ai trouvé, comme poids moyen, en effet, 10 gr. 62 et sur 5 colonnes vertébrales de négresses africaines adultes, 7 gr. 78.

d'un rachis la connaissance de l'inégalité de largeur et de poids qu'offrent, chez l'homme et chez la femme, la première et la seconde vertèbre du cou (1).

Qu'on sache bien pourtant que, abstraction faite de la race et de la sexualité, le poids de l'axis oscille, de même que celui de l'atlas, dans des limites assez étendues. C'est ainsi que je l'ai vu atteindre 18 grammes sur un Tourangeau de 62 ans et 12 grammes sur un nègre de Libéria de 42 ans et descendre à 8 grammes sur une négresse d'Angola de 28 ans, 6 grammes sur une Poitevine de 62 ans et 5 gr. 50 sur la Chinoise de 19 ans dont l'atlas ne pesait que 5 gr. 22.

Anatomie comparée. — Dans les espèces animales, de même que dans l'espèce humaine, les mesures du second élément osseux rachidien les plus utiles à connaître sont celles des trois diamètres externes et des deux diamètres internes maximums dont il vient d'être question et qui tous, sauf les diamètres transverses externe et interne maximums, n'ont pas, à partir des *Singes anthropoïdes*, par suite de la transformation de la station bipède en station quadrupède, la même direction, on le sait (voy. *Atlas, variations de dimensions*), chez les autres *Mammifères* que chez les *Anthropoïdes* et chez l'homme.

En ne prenant pour base que la hauteur de l'axis (corps + apophyse odontoïde) et, en commençant par le *Mammifère* où cette hauteur est la plus grande, les *Mammifères* peuvent être classés de la sorte : *cheval (Equus caballus)*, 190 mm.; le *bœuf* (*Bos taurus*), 110 mm.; le *mouflon* (*Ovis musimon*), 60 mm.; le *bouc* (*Hircus capra*), 55 mm.; le *chien* (*Canis familiaris*), 44 mm.; le *phoque* (*Pelagius monachus*), 44 mm.; le *gorille* (*Gorilla gina*), 41 mm.; l'homme, 37 mm.; la femme, 34 mm.; l'*orang* (*Simia satyrus*), 33 mm.; le *renard* (*Canis vulpes*), 28 mm.; le *chat* (*Felis catus*), 24 mm.; le *lièvre* (*Lepus timidus*), 17 mm.; le *lapin* (*Lepus cuniculus*), 17 mm.

En n'ayant cure que de la longueur du diamètre transverse externe maximum de l'axis, et en commençant par le *Mammifère* où elle est le plus considérable, les *Mammifères* peuvent être classés de la sorte : le *cheval* (92 mm.), le *bœuf* (91 mm,), le *gorille* (61 mm.), l'homme (54 mm. 6), le *phoque* (51 mm.), la femme (48 mm. 1), l'*orang* (44 mm.), le *mouflon* (40 mm.), le *bouc* (37 mm.), le *chien* (34 mm.), le *renard* (17 mm.), le *chat* (16 mm.), le *lapin* (10 mm.), le *lièvre* (9 mm.).

En ne se souciant que des dimensions du diamètre antéro-postérieur externe maximum de l'axis, et en commençant par le *Mammifère* où elles sont les plus étendues, les *Mammifères* peuvent être classés de la sorte : le *cheval* (101 mm.), le *phoque* (95 mm.), le *bœuf* (84 mm.), le

(1) Cf. *Atlas. Variations de dimensions et de poids.*

gorille (72 mm.), l'homme (48 mm. 2), l'*orang* (42 mm.), la femme (45 mm. 1), le *bouc* (39 mm.), le *mouflon* (34 mm.), le *chien* (35 mm.), le *chat* (20 mm.), le *renard* (20 mm.), le *lièvre* (14 mm.), le *lapin* (13 mm.).

En ne tenant compte que du poids de l'axis qui est constamment en rapport avec son volume et sa robustesse, et en commençant par le *Mammifère* où il est le plus fort, les *Mammifères* peuvent être classés de la sorte : le *cheval* (222 gr.), le *bœuf* (115 gr.), le *phoque* (22 gr.), le *gorille* (19 gr. 80), le *bouc* (18 gr.), le *chien* (15 gr.), l'homme (10 à 11 gr.), l'*orang* (8 gr. 15), la femme (7 à 9 gr.), le *mouflon* (6 gr.), le *renard* (1 gr. 85), le *chat* (1 gr. 50), le *lièvre* (0 gr. 75), le *lapin* (0 gr. 50).

La gracilité de la seconde pièce osseuse du rachis me semble, comme celle de la première, constituer la règle chez les *orangs*. Elle était appréciable sur la seconde pièce osseuse de chacun des 37 rachis d'*orangs*, mâles et femelles, plus ou moins âgés, qu'il m'a été donné d'étudier, et principalement sur celle d'un *orang* femelle dont le squelette avait acquis son complet développement et où elle coexistait avec une neurépine, assez longue et non bifurquée.

Si on ne considère que la configuration et l'étendue de l'aire du trou vertébral de l'axis qui sont décelées par l'indice atloïdo-axoïdien interne, déduit par le calcul, des dimensions des diamètres antéro-postérieur et transverse internes maximums, il est permis, en partant du *Mammifère* où cet indice est représenté par le nombre le plus élevé, de ranger les *Mammifères* dans l'ordre suivant : l'homme (126,9), la femme (125,9), le *renard* (122,2), le *cheval* (121,2), le *bœuf* (115,6), le *chien* (115,3), le *chat* (111,1), le *lapin* (100), le *mouflon* (100), le *gorille* (98), l'*orang* (95), le *phoque* (91,13), le *bouc* (87,5), le *lièvre* (85,7).

Segmentation de l'os (Voy. *Segmentation de l'apophyse odontoïde*).

CORPS

FACE SUPÉRIEURE. Sillon périodontoïdien latéral. — Le sillon qui sépare, de chaque côté, l'apophyse odontoïde de l'apophyse articulaire supérieure, est plus ou moins marqué et présente chez 60 p. 100 environ des sujets un petit foramen vasculaire.

Anatomie comparée. — Le sillon périodontoïdien latéral, qui offre les mêmes variations de longueur et de largeur dans les *Espèces*

simiennes que dans l'espèce humaine, existe à l'état rudimentaire dans les *chauves-souris*, dans les *lapins*, les *phoques* et manque complètement dans le *hérisson*, le *chien*, le *renard*, le *chat* dans lesquels la facette articulaire ventrale de l'apophyse odontoïde et les deux facettes craniales du corps de l'axis se continuent l'une avec l'autre, ne forment qu'une seule facette articulaire. Il en est de même dans les *chevaux*, sauf que la portion de la facette articulaire craniale droite du corps de l'axis, saillant du côté ventral, est séparée de la portion correspondante de la facette articulaire craniale gauche par une incisure médiane. Il en est de même également dans les *bœufs* et les *moutons*, sauf que les facettes articulaires craniales du corps de l'axis, fusionnées aussi du côté de sa face ventrale, forment une espèce de gouttière autour du *processus dentatus*. De sorte que, dans la série des *Mammifères*, des trois facettes articulaires axoïdiennes cranio-ventrales distantes et indépendantes des *Primates* on passe aux trois facettes articulaires axoïdiennes cranio-ventrales, rapprochées et distinctes, des *Chéiroptères*, des *Rongeurs* et des *Carnassiers pinnipèdes*, de celles-ci à la facette articulaire axoïdienne cranio-ventrale unique des *Insectivores* et des *Carnassiers fissipèdes*, de celle-ci à celle avec incisure ventrale médiane des *Périssodactyles*, de cette dernière, enfin, à celle avec gouttière périodontoïdienne des *Artiodactyles*. Ici encore *Natura non fecit saltus*. On comprend pourquoi les apophyses articulaires du corps de la seconde vertèbre cervicale, — supérieures chez l'homme, antérieures chez les *Quadrupèdes*, — sont aussi voisines de la dent ; c'est évidemment afin de permettre à l'atlas de rouler autour du pivot odontoïdien, ce qui serait devenu impossible si ces surfaces articulaires eussent été placées loin de ce pivot, sur les lames de l'arc. Quoi qu'il en soit, le rapprochement des facettes articulaires supérieures du corps de l'axis humain de la facette antérieure de l'éminence qui le surmonte, ne peut être considérée que comme une variation réversive.

Apophyse odontoïde (1) (*quille* de Henle ; *apophyse dentiforme* ; *Dent.* ; *Processus dentatus*, etc.).

Variations de dimensions. — Selon M. Pitzorno, le corps de la première vertèbre cervicale mesure, en moyenne, 20 millimètres de hauteur dans le sexe masculin et 19 millimètres dans le sexe féminin, et l'apophyse odontoïde, 18 millimètres dans le sexe masculin et 17 millimètres dans le sexe féminin. De sorte que, chez l'homme, la hauteur de l'apophyse odontoïde est, en moyenne, à celle du corps, au dire de cet anatomiste :: 1 : 1,11 et, chez la femme, :: 1,17. Ces chiffres, de

(1) Du grec ὀδούς, ὀδοντος, dent, et εἶδος, forme.

même que ceux de M. Pitzorno, dont j'ai fait précédemment mention, ne s'appuient que sur l'examen de 10 axis d'hommes et autant d'axis de femmes. En ce qui concerne le corps, ils concordent avec ceux qu'a fournis à A. Macalister l'étude successive de tous les axis que renferme le musée anatomique de l'Université de Cambridge et à moi celle de mes 75 axis masculins et de mes 75 axis féminins, mais ils en diffèrent en ce qui touche l'apophyse odontoïde. Si la hauteur de la seconde vertèbre cervicale égale bien, en moyenne, en effet, 20 millimètres chez l'homme et 19 millimètres chez la femme, celle de l'apophyse odontoïde n'égale, en moyenne, que 17 millimètres chez le premier et 15 millimètres chez la seconde.

Quand le sommet du *processus dentatus* dépasse d'une façon bien appréciable le bord supérieur de l'arc antérieur de l'atlas, il est, en général, articulé avec un condyle ou une facette basiaque ou soudé au milieu du bord antérieur du trou occipital (voy. plus loin : *Variations de connexions*). Il peut se faire que le sommet de la dent axoïdienne se prolonge plus ou moins loin en haut sous la forme d'une lamelle osseuse émanant de sa partie antérieure. Romiti (1) a même vu une fois cette lamelle osseuse articulée avec le milieu du bord antérieur du trou occipital et A. Macalister, avec deux reliefs osseux, situés sur le bord antérieur du trou occipital, l'un à droite, l'autre à gauche du plan sagittal médian. Le savant professeur d'anatomie de l'Université de Cambridge a constaté aussi en avant de cette lamelle osseuse qu'il a appelée *occipital process of the top of the dens*, l'existence, sur un sujet dont l'atlas était soudé à l'occipital, d'une seconde expansion osseuse. Il n'est pas douteux pour moi que cette dernière malformation, de même que l'*apophyse occipitale du sommet de la dent* de Macalister, ne rentre dans la classe des variations anatomiques que j'ai dénommées *variations par ossification ligamenteuse*.

L'*apophyse occipitale du sommet de la dent* est due à l'ossification dans une plus ou moins grande étendue et, en commençant par en bas, du ligament suspenseur de la dent (*ligament occipito-odontoïdien médian* des anatomistes français ; *ligamentum suspensorium dentis posterior*, de Luschka) et l'expansion osseuse située en avant d'elle, à celle du petit faisceau fibreux situé en avant du *ligament occipito-odontoïdien médian*, près du bord supérieur de la facette articulaire de l'apophyse odontoïde et se terminant soit sur l'occipital, soit sur le ligament occipito-atloïdien antérieur, faisceau fibreux décrit par Luschka sous le nom de *ligamentum suspensorium dentis anterior*, par Barkow sous celui de *ligamentum dentis anticum* et qui ne me paraît guère être autre chose que la partie supérieure de la capsule atloïdo-

(1) Romiti, *Tratt. d. anat. d. uomo*, cit. ; Macalister, Fusari, *passim*.

odontoïdienne. L'*apophyse occipitale du sommet de la dent* a été rencontrée 7 fois sur 240 axis, soit sur 2,9 p. 100 par M. Pitzorno et par moi (3 fois sur 90 par M. Pitzorno et 4 fois sur 150 par moi). De même que les variations de cette classe, elle se trouve beaucoup plus souvent chez les vieillards.

Le raccourcissement de l'éminence qui surmonte le corps du second élément osseux du rachis cervical semble être accompagné fréquemment de la synostose de cet élément osseux à celui qui est placé immédiatement au-dessous de lui. Il en était ainsi dans 3 cas sur 5 observés par Fusari et dans 6 sur 16 qu'il m'a été donné de rencontrer. Dans 2 des 3 cas observés par mon collègue de l'Université de Turin où l'axis n'était pas soudé à la troisième vertèbre cervicale, l'apophyse odontoïde, mesurant 5 millimètres de hauteur, était, dans l'un, seulement articulée avec le bord inférieur de l'arc antérieur de la première vertèbre cervicale et, dans l'autre, réduite à l'état d'un tubercule mesurant à peine 3 millimètres de hauteur. Je n'ai jamais vu, pour ma part, la hauteur de cette apophyse s'élever au-dessus de 21 millimètres et descendre au-dessous de 11.

Quant aux variations d'épaisseur du *processus dentatus*, elles sont subordonnées à celles qui peuvent se produire dans sa forme et qui sont étudiées plus loin.

ANATOMIE COMPARÉE. — Chez l'*Amphioxus* et chez tous les *Poissons*, les vertèbres ne diffèrent pas les unes des autres, mais à partir des *Amphibiens*, quelques *Gymnophiona* exceptés, il est facile de distinguer dans le squelette rachidien plusieurs portions dans chacune desquelles les éléments solides ont une configuration semblable. Au cou, et en raison, d'une part, des mouvements de la tête qui sont d'autant plus étendus que les *Vertébrés* occupent un rang plus élevé dans l'échelle zoologique et, d'autre part, des relations qu'elles ont avec le crâne, la première et la seconde pièces osseuses de la colonne vertébrale présentent des caractères spéciaux qui les ont fait séparer des vertèbres subséquentes et dénommer atlas et axis. Comparées l'une à l'autre, les deux premières pièces osseuses du rachis cervicales offrent elles-mêmes des caractères diamétralement opposés : l'atlas a pour attribut distinctif l'atrophie de ses parties médianes et l'hypertrophie de ses parties latérales et l'axis, l'hypertrophie de ses parties médianes et l'atrophie de ses parties latérales.

Sauf dans les *Cétacés* (1) où l'apophyse dentiforme manque, est mal isolée, ou saille peu, elle est généralement bien prononcée dans tous les autres *Mammifères* et plus grande que dans les *Oiseaux*.

(1) MECKEL (J.-F.), HUXLEY, FLOWER, etc., *passim*.

« C'est chez l'homme, a écrit avec raison J.-F. Meckel, qu'elle me paraît le plus longue en proportion ». Si on mesure séparément sur chacun des *Mammifères* dont j'ai noté antérieurement les dimensions des trois diamètres externes et des deux diamètres internes maximums de la seconde vertèbre cervicale, la hauteur du corps de cet os et celle de son processus, on obtient, en effet, les chiffres suivants :

	Corps	Apophyse odontoïde
Cheval	152 mm.	38 mm.
Bœuf	90 —	20 —
Mouflon	48 —	12 —
Bouc	44 —	11 —
Chien	33 —	11 —
Phoque	30 —	14 —
Gorille	27 —	14 —
Homme	20 —	17 —
Femme	19 —	15 —
Renard	21 —	7 —
Orang.	18 —	15 —
Chat	18 —	6 —
Lièvre.	13 —	4 —
Lapin	13 —	4 —

De sorte que la hauteur de l'apophyse odontoïde est à celle du corps comme :

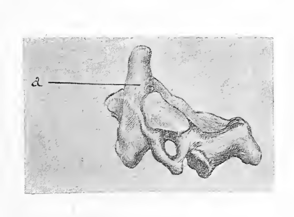
1 est à 1,1 chez l'homme		Primates
1 — 1,2 — la femme		
1 — 1,2 — l'*orang*		
1 — 1,9 — le *gorille*		
1 — 2,1 — le *phoque*		*Carnassiers*
1 — 3,0 — le *chien*		
1 — 3,0 — le *chat*		
1 — 3,0 — le *renard*		
1 — 3,2 — le *lièvre*		*Rongeurs*
1 — 3,2 — le *lapin*		
1 — 4,0 — le *bouc*		*Ruminants*
1 — 4,0 — le *bœuf*		
1 — 4,0 — le *mouflon*		
1 — 4,0 — le *cheval*		*Pachyderme*

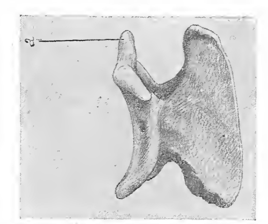
C'est-à-dire que la différence qui existe entre la hauteur de l'apophyse odontoïde et celle du corps augmente à mesure que le *Mammifère* est plus dégradé. Or, comme la diminution de hauteur de l'apophyse odontoïde par rapport à la hauteur du corps a, chez tous, pour conséquence d'augmenter cette différence et l'accroissement de hau-

teur de cette apophyse par rapport à la hauteur du corps, de diminuer cette différence, la réduction de hauteur de l'apophyse odontoïde chez l'homme doit donc être considérée comme un caractère d'infériorité, une variation réversive et l'accroissement de hauteur de cette apophyse comme un caractère de perfectionnement, une variation progressive.

Dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, j'ai avancé que la saillie très prononcée, que peuvent former, au-dessus du nez et des yeux, les arcades sourcilières, réunies entre elles au niveau de la glabelle « acquiert actuellement son maximum de procidence chez les Australiens ». L'exactitude de cette proposition a été confirmée depuis par un éminent anthropologiste de Berlin, P. Bartels (1). Il me semble également que dans les races inférieures, c'est parmi les Australiens qu'on rencontre le plus communément ce raccourcissement en hauteur de la dent atloïdienne. Sur les 16 cas de cette malformation que j'ai pu observer, 8 l'ont été sur des Australiens, 2 sur des Australiennes, 1 sur un Papou, 1 sur un nègre africain, 1 sur une Canaque et 3 sur des Tourangeaux. Elle a été trouvée également par Macalister sur 6 axis d'Australiens que possède le Musée anatomique de l'Université de Cambridge.

Variations de forme et de direction. — L'apophyse odontoïde peut être cylindrique, conique, aplatie latéralement au lieu d'être aplatie



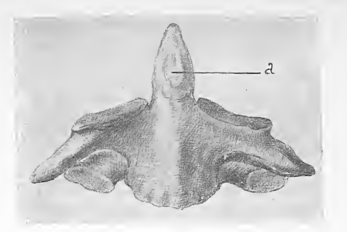


a, apophyse odontoïde cylindrique.

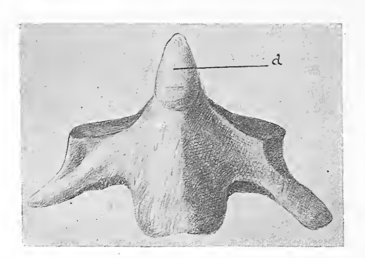
Chez l'homme. Chez le *chien* (*Canis familiaris*).

d'avant en arrière, bifide, etc. Zoja a consacré quelques lignes à la description d'un axis figurant dans le Musée anatomique de l'Université de Pavie et « dont la dent, très courte, affectant la forme d'une

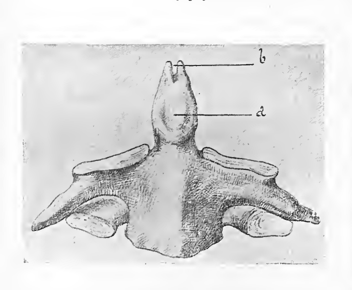
(1) Cf. mon *Traité des variations de la face de l'homme*, p. 425.

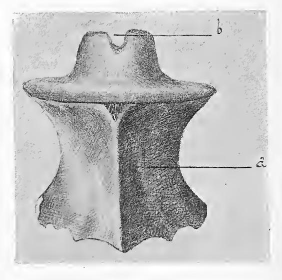


a, apophyse odontoïde conique chez l'homme.



a, apophyse odontoïde conique chez le *gorille* (*Gorilla gina*).





Bifidité du sommet de l'apophyse odontoïde.

Chez l'homme. Chez le *bœuf* (*Bos taurus*).

a, apophyseodontoïde; *b* — son sommet bifide.

pyramide triangulaire à sommet mousse, est inclinée en arrière ». J'ai noté cette inclinaison en arrière du *processus dentatus*, bien conformé, sur une Tourangelle, tuberculeuse, décédée le 20 mai 1889 à la salle 14 de l'Hôpital général de Tours.

De toutes les parties de la dent axoïdienne, celle qui est le plus sujet à varier de configuration est certainement la facette au moyen de laquelle elle s'articule avec la partie médiane de la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas. Elle est tantôt ovalaire à grand axe vertical, tantôt circulaire et, dans l'un et l'autre cas, plus ou moins large et convexe.

Anatomie comparée. — La dent axoïdienne, qui est aplatie d'avant en arrière dans l'espèce humaine, est aplatie de dehors en dedans dans maints animaux. Son sommet est divisé en deux branches latérales chez les *Phascolomes*, les *Asiniens*, les *Bovidés*, etc. Dans les *Phoques*, les *Suidés*, les *Équidés*, elle a la forme d'un cône vertical, légèrement incliné en arrière ; dans divers *Artiodactyles ruminants* (les *Ovidés*, les *Caméliens*, etc.), elle est verticale, hémi-cylindrique, tellement concave à sa face supérieure que celle-ci est changée en une véritable gouttière ; dans les *Léporidés*, les *Canidés* et les *Félins*, elle est cylindroïde et un peu recourbée en arrière, de sorte qu'elle forme avec le corps de l'axis un angle ouvert en haut ; dans les *Hystricidés*, elle est à peu près conique, mais infléchie aussi en arrière ; dans les *Chéiroptères*, elle ressemble à une petite pointe qui, à sa partie antérieure, est convexe d'un côté et concave de l'autre ; dans les *Lémuriens* et les *Singes quadrupèdes*, elle est conique ou ovoïdale ; dans les *Singes anthropomorphes*, elle est ovoïdale, sauf chez le *gorille*, le plus dégradé d'entre eux, où elle est généralement conique. (Pour détails complémentaires, voyez plus loin : *Segmentation de l'os*.)

Variations de structure. — L'apophyse odontoïde est, au moment de la naissance, séparée du corps de l'axis par un disque de nature cartilagineuse qui, d'après Rambaud et Renault, disparaît au bout de quelque temps ; suivant Henle, Cruveilhier, Quain, etc., dans le courant de la 3e année ; selon Leidy, pendant la 5e ou la 6e ; d'après Ch. Robin, Sappey, Poirier, etc., durant la 6e ou la 7e ; et, au dire de Cunningham (1), de Macalister, etc., dans la vieillesse. Pour Humphry (2), ce disque s'ossifie à l'époque de la puberté, mais « il subsiste dans son milieu un espace analogue aux espaces intervertébraux qu'on aperçoit quand on pratique une coupe du sacrum ».

A. d'Ajutolo (3) est, enfin, d'avis que le centre de ce disque peut

(1) Cunningham, *Journ. of anat. and phys.*, p. 238. London, 1886.
(2) Humphry, *The hum. skeleton*, cit.
(3) A. d'Ajutolo, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, 1886.

persister jusqu'à l'âge de la décrépitude et qu'ainsi s'explique l'existence des enchondromes de l'apophyse odontoïde décrits par Virchow (1). Au vrai, l'ossification de ce disque cartilagineux commence vers la 3e année, par le dépôt dans sa partie antérieure et dans sa partie postérieure de granulations calcaires qui, en se réunissant, finissent par constituer deux arcs osseux n'ayant aucun rapport de contiguïté l'un avec l'autre et dont la concavité de l'un regarde en arrière et celle de l'autre, en avant. Au début de la 6e année, l'apophyse odontoïde, qui n'est encore qu'incomplètement soudée en arrière au corps de la seconde vertèbre cervicale, l'est complètement en avant. A 7 ans et quelquefois plus tard, elle est intimement unie au centrum de l'os qui la supporte par un anneau osseux ininterrompu dans lequel est enchâssée une lentille cartilagineuse. Cette lentille cartilagineuse diminue visiblement de hauteur et de largeur avec les progrès de l'âge et on n'en retrouve plus, d'ordinaire, aucune trace après 70 ou 72 ans.

Elle existait à l'état rudimentaire sur l'axis d'un Anglais de 85 ans et sur celui d'un Tourangeau de 89 ans que le professeur A. Macalister et moi avons pu examiner, et faisait totalement défaut sur l'axis d'un Anglais de 65 ans, sur celui d'un Tourangeau de 63 ans et sur celui d'une Tourangelle de 59 ans étudiés par J. Cunningham et moi.

Si on pratique des coupes excessivement minces d'une lentille cartilagineuse de ce genre, extrait de la seconde pièce osseuse de la colonne vertébrale d'un sexagénaire, et qu'on les porte tour à tour sous le champ du microscope, on constate que cette lentille cartilagineuse est constituée en entier par du cartilage hyalin dont les cellules ont la configuration, les dimensions, la structure de celles dont on note normalement la présence dans les franges des synoviales des diarthroses et dont la prolifération a pour conséquence l'apparition, dans ces articulations, de corps étrangers, libres ou pédiculés, est constituée, en entier, dis-je, par du cartilage hyalin identique à celui qui compose les autres disques intervertébraux au premier stade de leur développement, *alias* avant que n'apparaissent dans leur intérieur des fibres conjonctives. C'est une nouvelle confirmation de l'opinion défendue, après Henle (2) et Luschka (3), par J. Cunningham (4), qu'il y a, dans chaque disque intervertébral comme dans toute jointure complète, deux « *structures : synovial tissue and fibrous capsule* ».

La connaissance de ces faits a une grande importance au point de vue de l'anatomie philosophique. Ils témoignent, en effet :

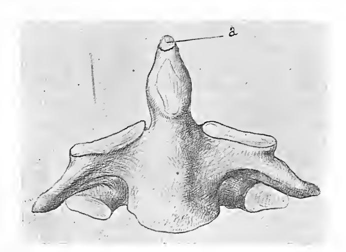
(1) Virchow, *Monatsb. d. Akad. d. Wissensch. in Berlin*, 1875.
(2) Henle, *Bänderlehre*, p. 10.
(3) Luschka, Die Halbegelenke at in *Quains anat.* (7e édit.).
(4) J Cunningham, *Journ. of anat. a. phys.*, p. 372. London, 1890.

1° Que, chez l'homme même, au sommet de l'échelle des *Mammifères*, où elle semble à première vue s'opérer de bonne heure, la fusion complète de l'apophyse odontoïde et du corps de l'axis ne s'opère, de même que dans les *Marsupiaux* du genre *Thylacine*, au bas de l'échelle des *Mammifères*, qu'à cette époque avancée de la vie où les vaisseaux, les ligaments, les tendons, les aponévroses, les cartilages, etc., s'imprègnent physiologiquement de sels calcaires ;

2° Que la lentille cartilagineuse qui, dans l'espèce humaine, sépare jusqu'à 70 ans et parfois plus tard le centre de l'apophyse odontoïde du corps de l'axis a la même structure que les autres disques intervertébraux.

Segmentation de l'os. — Il existe au Musée anatomique du Trinity College de Dublin un axis que le professeur Bennett (1) a décrit minutieusement et dont le corps et l'éminence qui le surmonte sont, l'un et l'autre, partagés, au niveau du plan sagittal médian, en deux segments égaux. Cruveilhier a fait mention, je le rappelle, d'un basioccipital qui était entièrement fendu, d'arrière en avant, sur la ligne médiane, ainsi que le corps des autres vertèbres cervicales.

Luschka (2) a parlé d'une seconde vertèbre cervicale dont l'extrémité supérieure de la dent était constituée par un ossicule « isolé et



Persistance après la naissance de l'indépendance de l'osselet (*a*), aux dépens duquel se développe l'extrémité supérieure de l'apophyse odontoïde de l'axis.

détaché » du reste de l'os. Sur une paralytique générale, décédée à l'âge de 52 ans, à l'Asile des aliénées de Tours, j'ai trouvé un petit os du même genre (voy. le dessin ci-dessus), mais qui était articulé au

(1) BENNETT, *Trans. path. Soc. Dublin*, vol. VII, p. 117.
(2) LUSCHKA, cit. par ROMITI, *Trat. d. anat. um.*

moyen d'une suture, finement dentelée, — affectant la forme d'une courbe à concavité supérieure, — avec la partie sous-jacente de l'apophyse odontoïde.

Pour pouvoir juger de la signification morphologique de ces anomalies, il est indispensable de connaître les diverses opinions qui ont été émises sur le mode de développement de l'apophyse dentiforme. Je vais donc les indiquer, en même temps que j'exposerai les recherches sur l'ostéogénie de cette apophyse que j'ai faites sur les 40 embryons humains de 4 semaines à 9 mois et les 60 nouveau-nés de 1 jour à 10 ans dont il a été déjà question.

L'apophyse dentiforme naît dans l'espèce humaine aux dépens :

D'un noyau d'ossification, simple ou bilobé, pour Serres, Blandin, Ch. Robin (1) ;

De deux noyaux d'ossification latéraux pour Cruveilhier, Jamain, etc.;

De deux noyaux d'ossification superposés : un principal ou primitif (2) (*os odontoideum de Bergmann*) et un complémentaire ou épiphysaire supérieur (*ossiculum terminale de Bergmann*) pour Bergmann (3), Bouchard, etc. ;

De trois noyaux d'ossification : deux latéraux principaux ou primitifs et un complémentaire ou épiphysaire supérieur pour Owen (4), Rambaud et Renault, Langenbeck (5), Luschka (6), d'Ajutolo, Quain, M. Pitzorno, Sappey, Poirier, Leidy, Lachi, etc. ;

De trois noyaux d'ossification : deux latéraux principaux et primitifs et un complémentaire ou épiphysaire inférieur pour J.-F. Meckel (7), Nesbitt, etc.;

De quatre noyaux d'ossification : deux latéraux principaux ou primitifs et deux complémentaires ou épiphysaires, un supérieur et un inférieur pour S. Thomas.

De ces six opinions, la quatrième me semble seule exacte. Chez l'homme, les deux centres d'ossification latéraux principaux ou primitifs sont parfaitement visibles, de même que le centre d'ossification principal ou primitif unique des corps vertébraux, entre le second et le troisième mois de la vie intra-utérine. Situés l'un à côté de l'autre

(1) Ch. Robin, *Journ. de l'anat.*, 1864, et *Mém. sur la notocorde*, p. 95. Paris, 1868.

(2) Qui, pour Bouchard, est souvent double (art. Rachis du *Dict. ency. des sc. méd.*).

(3) Bergmann, *Einige beobacht. u. reflexionen üb. d. skeletsysteme der Wirbelthiere.* Göttingen, 1846.

(4) Owen, *Principes d'ostéol. comp.* Londres, 1838 ; Paris, 1855.

(5) Langenbeck, *Knöcher, Bänder u. Knorpellehre*, p. 372, 1842.

(6) Luschka, *Die anat. d. Menschen.* Tübingen, 1862.

(7) J.-F. Meckel, *Man. d'anat. gen. desc. et path.*, cit. Serres, Blandin, etc., *passim.*

et de volume et de configuration généralement dissemblables, ils ne se confondent que vers le sixième mois de la vie intra-utérine et, d'abord, par leur partie antérieure et inférieure, de sorte qu'au moment de la naissance, et même quelque temps après, ces deux centres d'ossification, séparés l'un de l'autre, en arrière par un sillon vertical médian et, à leur partie supérieure, par une gouttière, donnent à l'apophyse odontoïde une apparence bifide. Dans la partie antérieure et supérieure du cartilage qui persiste, en haut, entre ces deux centres d'ossification s'ajoute, deux ans après la naissance, un centre d'ossification complémentaire ou épiphysaire dit *ossiculum de Bergmann*, du nom de l'anatomiste qui en a fait, le premier, mention en 1840, et dont on ne retrouve plus de trace chez les enfants âgés de 12 ou 13 ans. Ce centre d'ossification complémentaire ou épiphysaire supérieur dont Bergmann a fixé, à tort, la date d'apparition dans la 4ᵉ ou la 5ᵉ année qui suit la naissance, et dont l'apparition serait plus précoce chez les sujets robustes et plus tardive chez les sujets débiles, au dire de d'Ajutolo, est considéré comme anormal par Humphry (1) et plusieurs autres anatomistes anglais, notamment par A. Macalister, qui y voit l'homologue de l'épiphyse apicale de la dent de la *Balœnoptera rostrata* (2). Pour moi, comme pour mon maître, Saturnin Thomas, sa présence, dans l'espèce humaine, constitue, au contraire, la règle, et son absence l'exception.

Quant au disque cartilagineux qui sépare le corps de la seconde vertèbre cervicale de son processus ascendant, on sait qu'il ne disparaît complètement que dans l'extrême vieillesse et que son ossification commence par la formation à sa périphérie d'un anneau osseux.

Après cela, on comprend de suite que la division du corps de l'axis et de l'apophyse odontoïde en deux moitiés latérales symétriques et l'autonomie de l'extrémité supérieure de cette apophyse sont dues :

α) L'une, à un manque de réunion entre eux, d'une part, des deux noyaux d'ossification latéraux principaux aux dépens desquels se développe accidentellement le corps de l'axis et, d'autre part, des deux noyaux d'ossification latéraux principaux de l'apophyse odontoïde ;

β) L'autre, ou défaut de fusion entre eux des noyaux d'ossification latéraux principaux et du noyau d'ossification complémentaire ou épiphysaire supérieur de l'apophyse odontoïde. Quant aux variations de forme les plus communes de la dent axoïdienne, la forme fourchue, la forme conique et la forme cylindrique, la première n'est que la persistance d'un des stades de l'évolution ossifique de cette dent, la seconde doit être attribuée à un rapprochement plus marqué des

(1) Humphry, *Human Skeleton*, cit. pl. VII, fig. 4.
(2) Macalister, *Philos. Trans.*, pl. VI, fig. 2, 1868.

extrémités supérieures des deux centres d'ossification latéraux par suite d'un excès d'ossification de ces extrémités ou d'un retard ou d'une insuffisance de l'ossification du centre d'ossification supérieur intercalaire ; la seconde, à un écartement plus prononcé des extrémités supérieures des deux centres latéraux par suite d'un retard ou d'une insuffisance de l'ossification de ces extrémités ou d'un excès d'ossification du centre d'ossification supérieur ou intercalaire. C'est une nouvelle justification de la loi que j'ai formulée pour expliquer les variations d'étendue et de configuration de l'arc antérieur et des apophyses articulaires supérieures de l'atlas, savoir : sur l'ébauche d'un os du tronc ou des membres de l'homme, toute place demeurée libre par suite d'un retard ou de l'insuffisance de l'ossification d'un des noyaux d'ossification est comblée ordinairement par l'extension de l'ossification d'un ou de plusieurs des noyaux d'ossification voisins ou par l'apparition d'un ou de plusieurs noyaux complémentaires (noyaux épiphysaires). Et, comme d'un autre côté, l'apophyse odontoïde bifide, conique ou cylindrique, constitue un mode de conformation habituel chez divers animaux, on est conduit à admettre que le trouble de développement qui fait qu'on le rencontre chez l'homme adulte, doit être provoqué par cette force encore inconnue qui agit sur le germe, et qu'on nomme l'atavisme.

Variations de connexions. — J'ai noté dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme* (p. 92) que sur 0,74 p. 100 des sujets, l'extrémité libre, encroûtée de cartilage de l'apophyse odontoïde, accrue de hauteur, est articulée avec une facette, ovalaire ou circulaire, garnie également de cartilage, située au niveau du basion, autrement dit au milieu du bord postérieur du trou occipital. Parfois même le sommet de la dent axoïdienne est soudé au basion et il y a ankylose de l'articulation occipito-odontoïdienne. Cette ankylose peut-elle exister au moment de la naissance ? On le dit, mais je n'en ai pas trouvé le moindre indice sur 200 nouveau-nés de l'un et l'autre sexe que j'ai disséqués. D'un autre côté, Arbunoth Lane et Blaud Sutton (1) assurent qu'elle est due à des pressions exercées sur le vertex. Ils étayent cette opinion sur la constatation qu'ils ont faite de la synostose odontoïdo-occipitale sur des *bœufs* harnachés par la tête. J'ai pratiqué l'autopsie de 5 femmes basques habituées à porter des fardeaux en équilibre sur le vertex et celle de 3 scieurs de long qui avaient, tous, l'os de l'occiput et les premières vertèbres cervicales bien conformées. J'ai vu, par contre, sur 11 bœufs auvergnats harnachés par la tête sur 15 que j'ai examinés, l'articulation occipito-odontoïdienne ankylosée.

(1) Arbunoth Lane et Blaud Sutton, *Journ. of anat. and phys.* London, 1890.

Lorsque j'ai étudié dans mon *Traité des Variations des os du crâne de l'homme* le condyle médian de l'occipital, j'ai indiqué aussi qu'il peut s'articuler ou non avec l'extrémité libre du processus qui surmonte le corps de l'axis.

Pour ce qui est de la fusion, avant la naissance de la facette atloïdienne du *processus dentatus* et de la facette odontoïdienne de l'arc antérieur du premier élément osseux du rachis entre elles signalée par divers anatomistes, je ne l'ai jamais rencontrée bien que je l'ai cherchée sur les 200 nouveau-nés de l'un ou l'autre sexe dont j'ai parlé plus haut. Elle n'est pas niable cependant, puisqu'on peut voir dans les musées anatomiques des Universités de Harvard et de Sienne des axis dont il sera question ultérieurement et qui ont chacun leur apophyse montante, autonome (os odontoïdien), intimement unie à l'arc antérieur de la première vertèbre cervicale. Pour expliquer l'ankylose odontoïdo-atloïdienne humaine congénitale, on a invoqué l'homologie qu'il y aurait, d'une part, entre l'arc antérieur de l'atlas de l'homme et les hypapophyses ou apophyses inférieures médianes des vertèbres cervicales de divers *Sauropsides* (1) et, d'autre part, entre l'apophyse odontoïde des *Primates*, y compris l'homme, et l'os odontoïdien de certains *Vertébrés* plus dégradés, et qui ne serait rien autre chose que le corps de l'atlas. Au cours de la vie intra-utérine, les extrémités ventrales des hypapophyses humaines se rejoindraient pour constituer le tubercule de l'arc antérieur, tandis que les extrémités dorsales ou pédoncules s'uniraient à la dent de l'axis *alias* le corps de l'atlas, de même que les extrémités dorsales des arcs neuraux se soudent ensemble pendant que les extrémités ventrales ou pédoncules se fusionnent avec le corps vertébral.

Os odontoïdien (*osselet odontoïdien*, *ossicule odontoïdien*, *odontoïde*). — C'est Bevan (2) qui a signalé le premier, je crois, l'existence de l'autonomie complète dans l'espèce humaine, et très longtemps après la naissance, de l'apophyse odontoïde de l'axis. En 1863, en pratiquant l'autopsie d'une femme de 40 ans, morte de dysenterie, il a constaté, en effet, que cette apophyse, dont le sommet était soudé au milieu du bord postérieur du foramen occipital en forme de cœur, n'était reliée au corps de l'axis que par un cordon fibreux, mesurant trois quarts de pouce de longueur et ne faisant qu'un, en arrière, avec le ligament transverse ou demi-annulaire.

Le 8 janvier 1886, Giacomini (3) a présenté à l'Académie de médecine de Turin, la seconde vertèbre cervicale d'une idiote (4), dont la

(1) Pour détails complémentaires, cf. *Coccyx*, *Variations de forme*, *Arc hœmal*.

(2) BEVAN, *Medic. Press*. Dublin, 1863.

(3) GIACOMINI, *Giorn. d. R. Accad. d. medic. di Torino*, 1886.

(4) Giacomini n'a pas indiqué l'âge de cette idiote.

partie supérieure de la face antérieure du *processus dentatus*, affectant la forme d'un cube dont la longueur de chaque arête égalait un centimètre et demi, était articulée avec le basion et la face inférieure avec le corps de la seconde vertèbre cervicale auquel il était normalement uni. Le ligament transverse, situé à la partie postérieure de l'articulation constituée par le corps de l'axis et sa dent, se prolongeait sous la forme d'un mince disque fibro-cartilagineux dans l'intérieur de cette articulation.

Sitôt qu'il a eu connaissance de cette présentation, Romiti (1) a rappelé que, dans le *Catalogue du Musée anatomique de Sienne* qu'il a publié, en 1883, en collaboration avec Ph. Lachi, il a fait mention (p. 164, n° 132) de l'axis d'un vieillard dont l'apophyse odontoïde, détachée et isolée du corps de l'axis, constitue un os distinct. Le musée anatomique de Sienne renferme encore cet os qui ressemble à une petite pyramide triangulaire dont la face antérieure adhère solidement au milieu de la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas et la base inférieure, tournée en arrière, est articulée au moyen d'une facette avec une facette de même configuration et de mêmes dimensions, située au niveau de la partie moyenne de la face supérieure, ovalaire, à grand axe antéro-postérieur du second élément osseux du rachis.

Le 9 février 1884, en sectionnant au niveau du plan sagittal médian, la base du crâne et les trois premières vertèbres cervicales d'un tuberculeux décédé à l'âge de 33 ans, d'Ajutolo (2) a reconnu que la face supérieure du corps de la seconde vertèbre cervicale, plus volumineux à sa partie supérieure qu'à sa partie inférieure, était articulée, dans son tiers antérieur, avec le bord inférieur de l'arc antérieur, accru de hauteur, de l'atlas et séparé, dans ses deux tiers postérieurs, par un fibro-cartilage en forme de coin dont la base postérieure se continuait avec le ligament transverse, de l'apophyse odontoïde ayant la forme d'un cube irrégulier, assez fort, et dont le sommet était articulé avec la face inférieure d'une languette osseuse, dirigée obliquement de haut en bas et d'avant en arrière, provenant du basion.

Un élève du professeur Turner, Parcival Locke, a disséqué une femme, morte à l'âge de 55 ans environ, dont la face supérieure convexe du corps de l'axis était séparée par un *distinct intervertebral disc* de la face inférieure concave de la dent dont la facette, sur laquelle glisse le ligament transverse, faisait défaut. En décrivant, en 1890, cette anomalie dans le *Journal of anatomy and physiology* (p. 358), le professeur Turner a fait observer que chez celle qui la

(1) Romiti, *Bollet. d. Soc. tra i cultori d. sc. med. in Siena*, p. 99, 1886.
(2) D'Ajutolo, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, 1886.

présentait, la fixité de l'articulation axoïdo-odontoïdienne, comparable à celle de deux corps vertébraux, était assurée, en arrière par un prolongement en forme d'arc-boutant qui se détachait de la partie postérieure de la face inférieure du *processus dentatus* libre et se terminait sur la partie supérieure de la face postérieure du corps de la seconde vertèbre cervicale ; en avant, par une lamelle osseuse, mesurant 8 millimètres de longueur et 9 millimètres de largeur, émanant du bord inférieur de l'arc antérieur de l'atlas, immédiatement audessous de la facette odontoïdienne et qui recouvrait la partie inférieure de la face antérieure du *processus dentatus* libre et la partie supérieure de la face antérieure du corps de la seconde vertèbre cervicale. Mais il a négligé d'indiquer les rapports qu'avait, dans ce cas, le ligament transverse avec le disque interaxoïdo-odontoïdien de nature cartilagineuse. Ces rapports sont également passés sous silence dans l'observation d'autonomie complète, non pathologique, de l'apophyse odontoïde pendant toute la durée d'une assez longue vie, publiée par Shœw dans les *Transactions pathological Society* (London, IX, p. 346).

Le Waren Museum de l'Université de Harvard possède un axis (n° 200) qui y a été déposé, en 1858, par le professeur Jeffries Wyman, et dont la face supérieure lisse, comme si elle eût été primitivement recouverte d'un cartilage, supporte l'apophyse odontoïde ne présentant aucun signe d'une fracture ou d'une maladie anciennes.

A quelque distance de cette pièce anatomique on remarque, dans le même Muséum, le moulage en plâtre (n° 1662), acheté à Paris, d'un atlas dont l'arc postérieur est ouvert en arrière sur la ligne médiane et l'arc antérieur soudé à un os odontoïde dont la face inférieure est unie. Thomas Dwight (1) a donné, enfin, il y a quelques années, au même Muséum, où il figure sous le n° 9966, le squelette de la nuque d'un vieillard appartenant à la race blanche, et qui offre les malformations dont la description suit. L'arc postérieur de la première vertèbre cervicale qui a subi un léger mouvement de rotation de droite à gauche, est libre, mais ses masses latérales dont celle de droite est un peu plus haute que celle de gauche, sont fusionnées avec l'occipital, ainsi que l'arc postérieur à la face postérieure duquel adhère solidement un os odontoïdien dont la face inférieure est, de même que la portion de la face supérieure de la seconde vertèbre cervicale avec laquelle elle est en contact, polie comme si un disque cartilagineux eût été interposé autrefois entre ces deux parties. En arrière de chacune des articulations atloïdo-axoïdiennes proprement dites existe une articulation atloïdo-axoïdienne anormale, située plus bas, de sorte

(1) Th. Dwight, *loc. cit. suprà*, p. 30.

que la tête est non seulement déviée, mais dans une extension extrême. Le 23 décembre 1878, en faisant placer sur le côté droit, par un de mes garçons d'amphithéâtre, le cadavre d'un paralytique général, Louis F..., décédé à l'âge de 44 ans, la semaine précédente, à l'Asile des aliénés de Tours, et dont le rachis cervical et le crâne avaient été largement ouverts en arrière pour laisser voir les origines médullaires et bulbaires du nerf spinal dont je traitais, un osselet s'échappa, pendant mon cours, du fond de la préparation. Désireux de savoir quel était cet osselet, je fis, immédiatement après le cours, disséquer les parties molles et macérer, ensuite, pendant quinze jours les parties dures de la nuque de ce sujet et constatai alors que son occipital, son atlas et son axis avaient, chacun, un mode de conformation insolite. L'apophyse odontoïde était représentée par l'osselet sus-indiqué ayant la forme d'un cône oblong dont la base inférieure, convexe, était séparée de la face supérieure, concave, du corps de la seconde vertèbre cervicale, réduit de hauteur, par un ménisque de nature cartilagineuse, fusionné, en arrière, avec le ligament transverse et qui se terminait, à droite et à gauche, en s'amincissant progressivement, un peu en dehors et au-dessus de l'origine de la racine antérieure de l'apophyse transverse ; le sommet, encroûté de cartilage, était articulé avec le basion, également revêtu de cartilage ; le pourtour était rugueux, sauf en avant, où existait une petite facette correspondant à la facette odontoïdienne de l'arc antérieur de l'atlas et, en bas et latéralement, où saillait, de chaque côté, une petite expansion, irrégulièrement circulaire, qui n'était qu'une petite portion de la partie supéro-interne de l'apophyse articulaire supérieure. Le bas de la face antérieure de l'apophyse odontoïde, qui mesurait 3 centimètres dans le sens vertical et 2 cm. 5 dans le sens antéro-postérieur et dans le sens transversal, était masqué par une lamelle osseuse partant du milieu du bord supérieur de la face antérieure du corps de la seconde vertèbre cervicale dont l'apophyse transverse droite était dépourvue de racine postérieure. Les ligaments occipito-odontoïdiens latéraux ou aliformes (*ligamenta alaria dentis*), ainsi que les empreintes de la dent et de la face interne de chacun des condyles de la première vertèbre cervicale sur lesquelles ils se fixent, faisaient défaut. Les extrémités libres de l'arc postérieur de l'atlas étaient, de plus, réunies par un cartilage de 2 centimètres de longueur, et la gouttière de la face supérieure du pédicule gauche de cet arc, convertie en un trou à contour osseux, que traversait le premier nerf cervical, l'artère vertébrale, les veinules et les filets du grand sympathique qui leur sont accolés (*trou rétro-articulaire supérieur*). L'occipital possédait, enfin, non seulement une facette basiaque articulaire, garnie de cartilage, mais encore une fossette cérébelleuse moyenne assez vaste.

Signification morphologique. — Elle prête encore matière à discussion. L'anomalie dont je viens de parler n'est rien autre chose, en effet :

1° Qu'une fracture de l'apophyse odontoïde, pour Bevan et Streubel (1) ;

2° Qu'une hypertrophie de l'*ossiculum terminale* de Bergmann, coïncidant avec une atrophie du reste de l'apophyse odontoïde, pour d'Ajutolo;

3° Que la persistance au delà de l'enfance de l'autonomie complète du corps de l'atlas (l'apophyse odontoïde) et conséquemment la reproduction, dans l'espèce humaine, de l'os odontoïdien de divers animaux, pour Giacomini, Romiti, Turner et Pitzorno.

Que le ligament transverse ou demi-annulaire qui forme la partie fibreuse de l'anneau qui enserre le *processus dentatus* ait une force de résistance considérable, puisse même subsister après une fracture de ce processus, et que, par suite, le bulbe n'étant pas comprimé, une fracture de ce processus, consolidée ou non, n'entraîne pas fatalement, à brève ou longue échéance, la mort, les expériences de Stephen Smith (2) et maintes nécropsies ne permettent pas d'en douter. Phillips (3) et Rokitanski (4) ont parlé d'individus qui ont survécu à une fracture non consolidée de l'éminence qui surmonte le corps de la seconde vertèbre cervicale. Au dire de Gurlt (5), le Musée anatomique de l'Université de Wurzbourg contient plusieurs axis qui ont chacun leur apophyse ascendante réunie à leur corps par un cal osseux. Une observation de rupture de l'apophyse odontoïde, terminée par un affrontement bout à bout des deux fragments au moyen d'un cal osseux, a été publiée par Otto (6). Reisser a fait mention d'une fracture de la dent axoïdienne dont les surfaces correspondantes des deux fragments, immédiatement en rapport l'une avec l'autre, étaient recouvertes d'une sorte de cartilage d'encroûtement, et maintenues par des liens fibreux qui les entouraient et qui résultaient d'une transformation des parties molles.

Mais une solution de continuité d'origine traumatique de la dent axoïdienne ne s'accompagne pas de l'apparition d'un disque cartilagineux entre les surfaces correspondantes des deux fragments ni de la présence d'un ou de plusieurs de ces vices de conformation des os de la nuque qui décèlent nettement un trouble de développement congé-

(1) Streubel, *Schmidt's Jahrb.* Leipzig, 1863.
(2) Stephen Smith, *American Journal*, IV, N. S., p. 338.
(3) Phillips in Froriep's, *Notiz.*, n° 20, VII, B. 1838.
(4) Rokitanski, *Lehrb. d. path. anat.*, p. 173. Wien, 1856.
(5) Gurlt, *Vergleich. path. anat. d. Kelenkkrankeiten*, p. 158. Berlin, 1853.
(6) Otto, *Catalog.*, nov., p. 231, n. 183.

nital (apophyse odontoïde en forme de pyramide ou de cube, ankylose de l'apophyse odontoïde et du basion, de l'apophyse odontoïde et de l'arc antérieur de l'atlas et du bord antérieur du trou occipital et du bord supérieur de l'arc antérieur de l'atlas, articulation du bord inférieur de l'arc antérieur de l'atlas et du bord antérieur de la face supérieure du corps de l'axis agrandi dans le sens antéro-postérieur, ouverture de l'arc postérieur de l'atlas, trou rétro-articulaire supérieur de l'atlas, processi atloïdiens et axoïdiens anormaux, articulations atloïdo-axoïdiennes supplémentaires, rotation de l'atlas autour de son axe vertical, ouverture en arrière d'une des apophyses transverses de l'axis, foramen occipital cordiforme, fossette cérébelleuse moyenne, absence des ligaments aliformes ou occipito-odontoïdiens latéraux, etc.). Ajoutons que, même dans le cas d'indépendance totale du *processus dentatus* signalé par Bevan et considéré par lui, et après lui, par Streubel, comme un cas de fracture de ce processus, la longueur du ligament fibreux reliant les deux segments de ce processus atteignait trois quarts de pouce, longueur que n'acquièrent pas les tractus conjonctifs réunissant les morceaux de ce processus brisé. Avant moi la manière de voir à ce propos de Bevan et de Streubel a été déjà, du reste, combattue par d'Ajutolo et Sangalli (1).

Comme dans le cas d'autonomie absolue de l'apophyse odontoïde qu'il a trouvé chez un adulte, cette apophyse était divisée en deux au niveau de son col, au lieu d'être séparée au-dessous de sa base du corps de la seconde vertèbre cervicale, G. d'Ajutolo en a conclu que l'autonomie absolue de l'apophyse odontoïde humain pendant toute la durée d'une longue ou assez longue existence, est bien d'origine congénitale, mais due à une augmentation considérable de volume du noyau d'ossification supérieur épiphysaire ou complémentaire (*ossiculum terminale* de Bergmann), coïncidant avec une atrophie des noyaux principaux ou primitifs d'ossification de cette apophyse, situés au-dessous de lui. Cette interprétation semble d'accord avec la loi que j'ai formulée : sur l'ébauche membrano-cartilage du crâne, de même que sur l'ébauche membrano-cartilagineuse d'un os du rachis de l'homme, toute place demeurée libre par suite d'un retard ou d'une insuffisance de l'un des noyaux d'ossification , est comblée ordinairement par l'extension de l'ossification d'un ou de plusieurs des noyaux d'ossification voisins ou par l'apparition d'un ou de plusieurs noyaux d'ossification complémentaire (os wormiens — os épiphysaires). Sans doute, mais il n'est pas moins vrai que je n'ai jamais vu et qu'on n'a pas encore vu, que je sache, un centre d'ossification complémentaire ou secondaire cranien, facial ou rachidien envahir la presque totalité de

(1) SANGALLI, *Giorn. d. anat. e fisiol. patol.*, publié par l'auteur, p. 275. Pavia, 1865.

l'espace que doit occuper un ou plusieurs centres d'ossification principaux ou primitifs, l'os bregmatique se substituer presque entièrement à l'os frontal ou aux os pariétaux; l'os épactal, à l'os interpariétal ou aux os pariétaux; l'os ptérique, à l'écaille de l'os temporal ou aux os pariétaux ou à l'os frontal ou à la grande aile du splénoïde; les os mentonniers, au corps du maxillaire inférieur. Parmi les *Mammifères* où les épiphyses de chaque vertèbre — les homologues des cônes terminaux de chaque vertèbre des *Poissons*, d'après Owen — restent fort longtemps distincte, dans les *Cétacés*, par exemple, elles n'atteignent jamais, tant s'en faut, les dimensions exagérées que pourraient acquérir, dans l'espèce humaine, au dire de d'Ajutolo, *l'ossiculum terminale* de Bergmann. D'un autre côté, dans tous les cas d'autonomie complète de l'apophyse odontoïde bien au delà de l'enfance mentionnés précédemment, sauf dans deux peut-être (?), cette apophyse était, comme dans les articulations de deux corps vertébraux entre eux, isolée du corps de la vertèbre sous-jacente (le corps de l'axis) par un disque fibro-cartilagineux étroitement uni en arrière au ligament transverse, tandis que dans le cas d'autonomie complète de l'*ossiculum terminale* de Bergmann que j'ai rencontré sur une femme de 52 ans (voy. *Segmentation de l'os*), cet osselet était articulé, avec le reste de l'apophyse odontoïde au moyen d'une suture, finement dentelée, située au-dessus du ligament transverse. Aucun des anatomistes précités, sauf d'Ajutolo, n'a spécifié, enfin, que dans le cas d'indépendance absolue du *processus dentatus* qu'il a observé chez l'homme fait la solution de continuité de l'axis siégeât exactement au niveau du col de ce processus; dans le mien elle siégeait plus bas et empiétait de chaque côté, sur l'apophyse articulaire supérieure et, dans les espèces animales qui ont un os odontoïdien, celui-ci est loin d'avoir, on le verra bientôt la même configuration et les mêmes dimensions.

Faut-il donc croire avec Giacomini, Romiti, Turner et Pitzorno :

1° Que l'apophyse odontoïde de l'homme n'est rien autre chose que le corps de l'atlas;

2° Que la persistance de l'autonomie complète de cette apophyse, passé l'enfance, reproduit, chez l'homme, l'os odontoïdien de certains animaux. C'est ce que je vais examiner.

Alors que les anciens anatomistes et zootomistes, J.-F. Meckel notamment, soutenaient que le corps de la première vertèbre cervicale était constitué par son arc antérieur, Cuvier a avancé, le premier, je crois, que ce corps était représenté par l'apophyse odontoïde de l'axis. La vieille théorie a été reprise dans ces dernières années, par Lodov Loewe (1) qui déclare que l'atlas possède chacune des parties qui

(1) Lodov Loewe, *Beitr. z. Anat. u. z. Entwickelung*, 1884.

entrent dans la composition des autres vertèbres, que la dent n'est rien autre chose que l'épiphyse agrandie du corps de l'axis, que *l'ossiculum terminale* de Bergmann n'existe pas, que le corps de l'axis n'est pas séparé de sa dent par un disque fibro-cartilagineux qui se dédouble et s'ossifie pour donner naissance à deux épiphyses. Ce n'est pas ce que maints embryologistes ont vu et ce que j'ai vu moi-même.

En 1845 Bergmann a affirmé que le *processus dentatus* ne forme que la partie centrale du corps de l'atlas dont les parties périphériques sont constituées par l'arc antérieur de cet os jusqu'au niveau des points où il se continue avec les masses latérales et, peut-être aussi, par le ligament transverse. Dans le mémoire sur le développement de l'atlas et de l'axis qu'il a publié vingt-huit ans plus tard, Hasse (1) a écrit de même : « que l'os odontoïdien est le vrai corps vertébral ou *cordal*, différencié du *stratum squelettogène* duquel provient également l'arc antérieur, et le ligament transverse et que ces trois parties réunies correspondent à un corps vertébral de l'anatomie systématique ». Cette thèse me semble aussi peu admissible que la théorie ressuscitée sans grand succès d'ailleurs, par Lodov Loewe. Sans m'arrêter à l'opinon de Owen, de Retzius, de Rathke (2), de Ch. Robin, de Froriep (3), etc., qui veut que l'arc antérieur de l'atlas soit une hypapophyse n'ayant que des rapports de contiguïté avec le corps de cette vertèbre, l'apophyse odontoïde, et qui existe sur l'axis de quelques *Oiseaux* et sur l'axis et les autres vertèbres cervicales des *Ophidiens* et des *Amphibiens*, opinion dont il est bien difficile d'établir positivement l'exactitude (voy. *le paragraphe précédent*), je rappellerai qu'en traitant de l'ouverture de l'arc antérieur de l'atlas, j'ai écrit : « Dès le cinquième mois de la vie fœtale, l'apophyse odontoïde apparaît sous la forme d'une petite agglomération de cellules cartilagineuses isolées, en avant et en arrière, du tissu fibreux ambiant par une fente étroite ; le tissu fibreux situé en arrière de la fente postérieure demeure tel quel et constitue le ligament tranverse alors que le tissu fibreux placé en avant de la fente antérieure et dans lequel se déposent, d'abord, des cellules cartilagineuses, puis des sels calcaires, devient l'arc antérieur...

« La racine antérieure de l'apophyse transverse avant de s'incruster de sels calcaires est formée par un cordonnet fibreux englobant des cellules cartilagineuses, tandis que la racine postérieure dont l'extrémité externe se réfléchit sur elle-même pour border en dehors le fora-

(1) C. Hasse, *Anatom. studien*. Lipsiæ, 1873.

(2) Rathke, *Entwickelung d. Natter*. Königsberg, 1839.

(3) Froriep, *Arch. f. anat. u. phys. anat.* Leipzig, 1886. Bergmann, Owen, etc., *passim.*

men transversaire est entièrement cartilagineuse. Ce fait et la constitution fibro-cartilagineuse de l'arc antérieur infantile concordent avec les données de l'anatomie comparée qui veulent que la branche antérieure de l'apophyse transverse des vertèbres cervicales humaines de l'arc antérieur de l'atlas humain soient des éléments osseux surajoutés à ces os et ayant une signification morphologique particulière ». Sur des embryons humains mesurant 35 à 40 millimètres de longueur. Gegenbaur, Romiti, Leboucq (1) ont constaté que l'arc antérieur de l'atlas et le ligament transverse se développent indépendamment du *processus dentatus*.

Le ligament transverse ou demi-annulaire n'entre pas plus dans la composition de l'apophyse odontoïde que l'arc antérieur de l'atlas. Il correspond au ligament qui a été décrit, en 1834, par Mayer (2), de Bonn, sous le nom de *ligamentum costarum conjugale* et étudié successivement depuis lui par J. Cleland (3), J.-B. Sutton (4), Giacomini (5) et Trolard (6). Si, après avoir ouvert, par sa partie postérieure, la portion thoracique de la colonne vertébrale d'un fœtus humain de 7 mois, on enlève la moelle et ses enveloppes pour découvrir le ligament vertébral commun postérieur on s'aperçoit, en disséquant celui-ci, qu'il existe, au-dessous de lui, au niveau de chacune des articulations des corps vertébraux entre eux, une bandelette fibreuse nacrée qui relie entre elles la tête de la côte d'un côté à la tête de la côte correspondante du côté opposé : c'est le *ligamentum costarum conjugale* de Mayer. Dans le sixième mois qui suit la naissance, la partie moyenne du *ligamentum costarum conjugale* se confond, en avant, avec la face postérieure du ménisque intervertébral à laquelle elle est accolée, en même temps qu'elle s'unit intimement, en arrière, avec la portion de la face antérieure du ligament vertébral commun postérieur qui la recouvre, de sorte que, bientôt, *le ligamentum costarum conjugale* n'est plus appréciable qu'à ses extrémités dont chacune s'insère, en dehors, à toute la longueur de la crête saillante que présente la tête de chaque côte. La lame fibreuse, divisant en deux compartiments, pourvus, l'un et l'autre, d'une synoviale, chaque articulation costo-vertébrale et qui est dénommée, en France, *ligament interosseux*, n'est rien autre chose qu'une des deux extrémités, droite ou gauche, du *ligamentum costarum conjugale*. Quand

(1) Leboucq, *Arch. de biologie*. Gand, 1888.

(2) Mayer in Bonn, *Muller's arch.*, p. 273, 1834.

(3) J. Cleland, *Edinburgh new philosoph. Journ.*, 1859. — *Natur. Hist. New.*, 1861. — *Journ. of anal. and phys.*, p. 27, vol. XIV.

(4) J.-B. Sutton, *Journ. of anal. and phys.*, vol. XVIII.

(5) Giacomini, *loc. cit. suprà*, p. 11.

(6) Trolard in Poirier, *Traité d'anal. hum.*, cit., 2e édit., t. I, p. 761.

le *ligament interosseux* fait défaut, en partie ou en totalité, ce qui arrive assez souvent, surtout dans les articulations costo-vertébrales les plus élevées et les plus basses, il n'y a qu'une cavité articulaire et, par suite, qu'une synoviale. Et ainsi s'expliquent les opinions différentes des anatomistes sur l'unité ou la dualité de la synoviale costo-vertébrale.

Parmi les animaux, il y en a, les *Ovidés*, les *Ursidés*, etc., chez lesquels le *ligamentum costarum conjugale* conserve pendant toute la vie le mode de conformation qu'il a chez l'homme, avant la naissance. Dans les *Ursidés*, où il acquiert un grand développement, il est même entouré d'une synoviale qui l'isole des parties voisines et qui fait communiquer l'articulation costo-vertébrale d'un côté avec l'articulation costo-vertébrale correspondante du côté opposé.

Ceci dit, il me faut indiquer les arguments qu'on peut invoquer en faveur de la théorie qui voit dans l'apophyse odontoïde de l'homme un centrum vertébral, le corps de la première vertèbre du cou. Ceux dont l'énumération suit sont les plus probants :

1° L'apophyse odontoïde humaine est, comme le corps des autres vertèbres, traversée par la corde dorsale et résulte, comme eux, de l'ossification de cette corde ;

2° Le ligament suspenseur de cette apophyse (ligament occipito-odontoïdien médian, *ligamentum suspensorium dentis posterior* de Luschka) contient un prolongement de la corde dorsale qu'il n'est pas rare de voir persister sous la forme d'une colonne cartilagineuse axile, homologue de la partie centrale (noyau gélatineux des anatomistes français) d'un disque de nature cartilagineuse, isolant l'atlas du basio-occipital ;

3° La persistance jusque dans l'extrême vieillesse, entre le corps de l'axis humain et sa dent, d'une lentille constituée par du tissu cartilagineux hyalin, c'est-à-dire ayant la même structure que les disques intervertébraux avant que n'apparaissent dans leur intérieur des fibres conjonctives ;

4° L'homologie du *ligamentum costarum conjugale* de Mayer et du ligament transverse ou demi-annulaire et l'accolement et l'adhérence intime de ce dernier à la face postérieure du ménisque fibro-cartilagineux qui sépare le centrum de la seconde pièce osseuse du rachis humain de son processus ascendant quand celui-ci conserve son autonomie complète après l'enfance.

Les arguments, basés sur la correspondance de nombre et de siège des noyaux d'ossification aux dépens desquels naissent l'apophyse odontoïde et chaque corps vertébral, tant dans l'espèce humaine que dans les espèces animales, bien que seuls invoqués, d'ordinaire, pour défendre la théorie de l'identification de l'apophyse odontoïde à un

corps vertébral, au corps de l'atlas, prêtent plus matière à discussion que ceux que je viens de signaler. Pour la majorité des anatomistes et pour moi, la dent de l'axis de l'homme naît, en effet, on le sait (voy. *Segmentation de l'os*) de deux centres d'ossification latéraux principaux ou primitifs et d'un centre d'ossification complémentaire ou épiphysaire supérieur (*osselet de Bergmann*), alors que le corps de chaque vertèbre de l'homme a pour origine un point d'ossification médian principal ou primitif et deux points d'ossification complémentaires ou épiphysaires : un supérieur et un inférieur (voy. *Vertèbres cervicales*, *Segmentation de l'os*). Le professeur Macalister assure, il est vrai, avoir vu sur trois adolescents, âgés de 16 à 17 ans, quelques granules osseux sur la face supérieure et sur la face inférieure du disque cartilagineux qui sépare le *processus dentatus* du corps de la seconde vertèbre cervicale.

Pour ce qui est des Animaux, j'ai noté précédemment aussi (voy. *Vertèbres cervicales*, *Segmentation de l'os*) que, pour les zootomistes, si, abstraction faite des noyaux d'ossification complémentaires ou épiphysaires, le corps ou centrum de chaque pièce osseuse de la colonne vertébrale provient d'un noyau d'ossification médian principal ou primitif, chez les *Mammifères placentaliens inférieurs à l'homme*, il naît de deux noyaux d'ossification latéraux principaux ou primitifs chez les *Oiseaux*, les *Ganocéphales* et les *Poissons*. Quant au *processus dentatus* des animaux, il a pour origine :

Un centre d'ossification chez tous les *Mammifères*, y compris l'homme, pour Serres, Ch. Robin, etc.;

Un centre d'ossification chez le *gorille* et le *gibbon* pour Deniker;

Un centre d'ossification chez le *cheval*, pour Rigot, et deux pour Chauveau ;

Deux centres d'ossification chez le *lapin*, pour Howes ;

Pour Lesbre (1), le corps de l'axis et l'apophyse odontoïde des animaux appartenant à la classe des *Mammifères* sont précédés, chacun, par un noyau d'ossification médian principal ou primitif. « En principe, on devrait trouver chez eux, en plus de ce noyau médian, a-t-il écrit, quatre noyaux d'ossification complémentaires ou épiphysaires : deux pour l'odontoïde, deux pour le corps de l'axis ; mais, en fait, il n'y a que ces derniers qui se développent. — Voici ce que l'on constate dans le *cheval*, le *bœuf*, le *dromadaire* et, d'une manière générale, dans tous les *Grands Mammifères* :

« Indépendamment de l'épiphyse de la cavité cotyloïde, on voit, jusqu'à un âge assez avancé, un autre noyau secondaire enclavé

(1) Lesbre, *Contribut. à l'ossific. du squelette des Mammifères domestiques*, p. 19. Lyon, 1897.

comme une cheville entre la base de l'odontoïde et le corps de l'axis. » Dans ses *Principes d'ostéologie comparée*, il a expliqué de la sorte l'existence de ce noyau : « L'apophyse odontoïde est la partie centrale de l'atlas. Cela ne peut pas être l'épiphyse articulaire antérieure de la deuxième vertèbre, puisque cette dernière est représentée par un centre distinct d'ossification entre l'apophyse odontoïde et le corps de cette vertèbre, comme on le voit bien chez le jeune *poulain* et les fœtus des *grands Mammifères.* » On prétend que ce noyau d'ossification dont la présence a été signalée aussi dans le *poulain* par Müller (1) et dans les *grands Mammifères* par Bergmann, fait défaut dans les *Canidés* et les *Ovidés*. Il n'en est rien. Le corps de l'axis et l'odontoïde du *chien* (*Canis familiaris*) se forment, chacun, par un seul point d'ossification. Au moment de la naissance, ces deux pièces ont acquis un développement assez prononcé. Le sommet de l'odontoïde est encore à l'état de cartilage, mais un noyau d'ossification ne tarde pas à apparaître dans le cartilage lorsqu'il n'en existe pas un.

Au troisième mois de la vie, quand les épiphyses des corps vertébraux sont ossifiées, on en distingue un autre entre l'odontoïde et le corps de l'axis. Le mode d'ossification du reste de la seconde vertèbre du cou n'offre rien de particulier. Chez le *mouton* (*Ovis aries*), le second élément osseux du rachis cervical provient du même nombre de centres d'ossification que chez le *chien.* Entre le corps de ce second élément osseux et l'odontoïde, on trouve un centre d'ossification qui apparaît en même temps que les centres d'ossification complémentaires ou épiphysaires de chacun des autres corps vertébraux.

Quelle est la signification morphologique de ce noyau d'ossification sous-odontoïdien ? Les lignes suivantes que j'emprunte encore à Lesbre et qui reflètent l'opinion de la généralité des zootomistes pour qui, comme pour moi, l'existence de ce noyau d'ossification sous-odontoïdien dans les *Animaux domestiques des ordres supérieurs*, ne fait pas l'ombre d'un doute, sont très instructives à cet égard : « On pourrait se demander si le noyau en question appartient en propre au corps de l'axis ou s'il ne résulte pas de la coalescence des épiphyses adjacentes de l'odontoïde et de l'axis ? Mais si l'on considère qu'il ne présente jamais la moindre trace de division, qu'il est complètement enclavé entre les masses latérales de la deuxième vertèbre, et que, au début, le cartilage qui le sépare de l'odontoïde est plus épais que celui qui le réunit à l'axis, on est vite convaincu de l'absence d'épiphyse inférieure à l'odontoïde et de la justesse de l'opinion de R. Owen. Toutefois, la preuve serait plus complète si l'on pouvait démontrer la présence du renflement notocordien entre l'odontoïde et

(1) Müller, *Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin*, s. 103, 1836.

le noyau qui nous occupe et non pas au centre de ce noyau, démonstration qui reste à faire. » De toutes ces objections, une seule, la dernière, est la moins indiscutable. Bergmann a constaté, en effet, sur le *porc*, et Albrecht (1), sur une jeune *Hyène tigrée* que le point d'ossification sous-odontoïdien est d'abord double. Albrecht l'a même, pour cette raison, considéré comme le produit de l'union de l'épiphyse caudale de l'os odontoïdien et de l'apophyse craniale du centrum de la seconde vertèbre du cou et appelé *synepiphysium*. A. Macalister a reconnu également deux lamelles épiphysaires dans le disque cartilagineux qui, chez la *Balænoptera rostrata*, isole le corps de l'axis de son processus ascendant, fourni même un bon dessin de ces deux lamelles. *Et de hoc satis*. Ne ressort-il pas assez amplement de tous ces faits que si, comme je l'ai déjà écrit, il y a lieu de croire que la dent de la seconde vertèbre cervicale n'est rien autre chose qu'un corps vertébral, le corps de l'atlas, cela n'est pas encore positivement établi ?

J'arrive à la question de savoir si, oui ou non, la persistance de l'autonomie absolue de l'apophyse odontoïde longtemps après l'enfance, reproduit, dans l'espèce humaine, l'os odontoïdien des animaux. Pour prouver que non et que la persistance de cette autonomie complète chez l'homme fait est le résultat d'une hypertrophie de l'osselet de Bergmann accompagnée d'une réduction de volume des centres d'ossification placés au-dessous de lui, d'Ajutolo a, parmi divers autres arguments, invoqué, surtout, les deux suivants :

α) Au corps de l'atlas des *Mammifères* appartient, ainsi que l'a démontré Froriep, non seulement l'apophyse odontoïde, mais encore toute la partie de l'axis qui supporte les surfaces articulaires craniales ;

β) Dans la malformation humaine dont il s'agit, ce n'est pas au-dessous de la base, mais au niveau du col de l'apophyse odontoïde que l'axis est divisé.

A la vérité, on oublie facilement que dans les traités d'anatomie humaine on décrit à l'axis un sommet, un col et une base qui entre dans la composition de la portion supérieure du corps et de la portion supéro-interne de chacune des apophyses articulaires supérieures, mais il n'est pas moins certain, je le rappelle, qu'aucun anatomiste, d'Ajutolo excepté, n'a noté que dans le cas d'indépendance totale du *processus dentatus* qu'il a observé sur un sujet ayant dépassé, depuis plus ou moins longtemps, l'âge de l'enfance, la solution de continuité de l'axis siégeât exactement au niveau du col du *processus dentatus* ;

(1) Albrecht, Ausdruck aus der Comptes rendus der achten. *Sitz. d. internat. med. Kongress Kopenhagen*, 1884.

dans le mien, elle siégeait plus bas et empiétait, de chaque côté, sur l'apophyse articulaire supérieure. De plus, si ce dernier mode de conformation de l'odontoïde de l'homme correspond à celui de l'odontoïde de divers *Reptiles*, des *Crocodiliens*, par exemple, où cet os est constitué à la fois par l'apophyse odontoïde, les facettes articulaires antérieures et les facettes destinées à l'insertion des apophyses transverses, les animaux où cet os a moins de complexité que dans les *Crocodiliens*, sont très nombreux.

Dans la série animale, — et c'est une nouvelle confirmation de la loi que j'ai déjà formulée maintes fois, — les différences de configuration et de dimensions de la partie de l'os odontoïdien qui est en rapport avec le corps et les apophyses articulaires supérieures de la seconde vertèbre cervicale dépendent de l'extension des noyaux d'ossification de cette partie de l'os odontoïdien relativement à ceux du corps et des apophyses articulaires supérieures de la seconde vertèbre cervicale et *vice versa*. Si l'ossification du corps et celle des apophyses articulaires supérieures de l'axis sont insuffisantes ou en retard sur celle de l'odontoïde, celui-ci entre pour une plus grande part dans la formation du corps et celle des apophyses articulaires de l'axis, si c'est l'inverse, une plus ou moins grande portion voire la totalité de la base de l'odontoïde fait défaut. Dans l'espèce humaine même (voy. *Atlas*, *Arc antérieur*, *Anatomie comparée*), est-ce que chacune des extrémités de l'arc antérieur de l'atlas n'est pas constituée, par suite d'un retard ou d'une insuffisance de l'ossification de chacun des noyaux d'ossification de cet arc, par une expansion en avant de la masse latérale de même côté, alors que, par suite d'un retard ou de l'insuffisance de l'ossification du noyau de chacune des masses latérales, l'extrémité antérieure de chacune de ces masses latérales est formée par une expansion en arrière de l'extrémité de l'arc antérieur du même côté? Observons, enfin, que dans tous les êtres animés, le processus ossifique embryonnaire et post-embryonnaire de l'os odontoïdien d'où résultent les différences de configuration et de dimensions qu'il offre chez eux, est commandé par l'adaptation. Ceci étant, on pressent que c'est à l'odontoïde des animaux les plus rapprochés de l'homme et qui possèdent normalement cet os que doit ressembler le plus souvent l'odontoïde qu'on rencontre accidentellement chez l'homme.

Et c'est effectivement avec celui des *Mammifères aplacentaliens* qui reste longtemps, sinon durant toute la vie, détaché du corps de la seconde vertèbre cervicale, et principalement avec celui des *Marsupiaux* du genre *Thylacine* et des *Monotrèmes* (*Ornithodelphes*) qu'il a le plus d'analogie. Parmi les *Sauropsidés* où l'os odontoïdien demeure depuis la naissance jusqu'à la mort, entièrement distinct du corps de l'axis, il a, dans les *Chéloniens*, notamment dans les *Tortues de terre*

du genre *Testudo* et les *Tortues de rivière et de marais* du genre *Emys* (*Testudo græca*, *Emys orbicularis*, etc.), la même simplicité qu'il présente généralement dans l'espèce humaine.

FACE INFÉRIEURE. — Elle est très obliquement coupée de haut en bas et d'arrière en avant, légèrement concave : d'où l'emboîtement réciproque des deuxième et troisième vertèbres cervicales. Ce double emboîtement qui est plus ou moins prononcé, suivant les individus, ne se remarque pas sur les vertèbres suivantes.

ANATOMIE COMPARÉE. — La face caudale du second élément osseux du rachis, contenue comme celle de l'homme dans un plan ventral déclive, est à peu près plate chez les *Suidés*; légèrement excavée chez les *chiens*, les *Félins*, les *lapins*; et très creuse chez les *Bovidés*, les *Équidés*, etc.

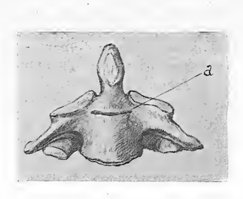
CIRCONFÉRENCE. — VARIATIONS DE LA CRÊTE MÉDIANE ANTÉRIEURE. — Elle peut faire défaut, être peu marquée ou acquérir un grand développement. Le tubercule qui la termine intérieurement de chaque côté et sur lequel se fixe un ligament épais, étoilé dont Luschka a donné un dessin, offre surtout des différences de volume très appréciables d'un sujet à un autre.

ANATOMIE COMPARÉE. — Dans les espèces animales, de même que dans l'espèce humaine, le degré de proéminence de la crête ventrale de l'axis est subordonné au nombre des fibres musculaires et tendineuses qui s'y insèrent et aux tractions que ces fibres exercent sur elles. Assez forte dans toute sa longueur chez le *chien*, le *chat*, le *cobaye*, le *lapin*, etc., elle diminue progressivement de hauteur d'avant en arrière chez la *chèvre*. Dans les *Édentés*, elle est remplacée par une gouttière dans laquelle est logé l'œsophage.

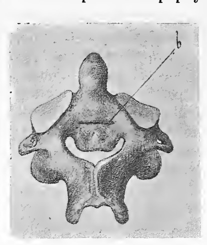
VARIATIONS DES FOSSETTES ANTÉRO-LATÉRALES. — La profondeur de chacun des enfoncements, destinés à des attaches musculaires, que sépare la crête triangulaire à base inférieure dont il est question dans le paragraphe précédent, dépend à droite et à gauche, de la projection en avant de la racine antérieure de l'apophyse transverse et du volume de l'apophyse articulaire contiguës.

SILLON TRANSVERSE ANTÉRIEUR ET SILLON TRANSVERSE POSTÉRIEUR. — Il n'est pas très rare de trouver chez les adolescents de l'un ou de l'autre sexe, et, d'ordinaire, à un demi-centimètre au-dessus de la ligne qui réunit l'origine de la racine antérieure de l'apophyse trans-

verse droite à celle de la racine antérieure de l'apophyse transverse gauche, soit à l'union du tiers supérieur et des deux inférieurs de l'axis (corps et *processus dentatus compris*), en avant ou en arrière, parfois même en avant et en arrière de l'os, un sillon peu profond, horizontal et qui se termine, de chaque côté, plus ou moins près de l'apophyse



a, sillon transverse antérieur de l'axis déterminé par le manque de soudure totale en avant du corps de l'axis et de l'apophyse odontoïde.



b, sillon transverse postérieur de l'axis résultant d'un défaut de fusion complète en arrière du corps de l'axis et de l'apophyse odontoïde.

articulaire supérieure correspondante. C'est J.-F. Meckel qui a fait le premier mention du sillon transverse antérieur de l'axis et d'Ajutolo (1), du sillon transverse postérieur. Chez les adultes le sillon transverse antérieur de l'axis est habituellement remplacé par un petit relief osseux et le sillon transverse postérieur, par une série de petits foraminula dont chacun livre passage à un des vaisseaux nourriciers de l'os. Chez les enfants une fissure peut tenir lieu de l'un ou l'autre de ces sillons.

Ces anomalies, quelles qu'elles soient, sont certainement le résultat d'un trouble survenu dans le processus ossifique du disque de nature cartilagineuse intercalé entre l'apophyse odontoïde et le corps de la seconde vertèbre cervicale.

PÉDICULE

J'ai vu, contrairement à la règle, sur un Tourangeau de 45 ans et une Tourangelle de 62 ans, le bord supérieur du pédicule de l'axis pourvu d'une échancrure alors que le bord inférieur en était privé ; l'échan-

(1) D'Ajutolo, *loc. cit. suprà* ; J.-F. Meckel, *Man. d'anat. génér. descript. et pathol.* cit.

crure du bord supérieur du pédicule de la troisième vertèbre cervicale constituant à elle seule le trou de conjugaison correspondant.

MASSE APOPHYSAIRE

A. APOPHYSES TRANSVERSES. — Leur longueur oscille entre 7 et 19 millimètres. L'angle, ouvert en bas, que forme chacune d'elles avec la face latérale du corps sur laquelle elle est fixée, égale, en moyenne, 50° et celui, ouvert en dehors, qui résulte de la jonction du bord postérieur de chacune d'elles avec la face antérieure de l'apophyse articulaire inférieure, 90°, mais chez 4 p. 100 des sujets n'excède pas 40°, en raison du déplacement en arrière du sommet de l'apophyse transverse. La ligne qui réunit le sommet du processus latéral droit à celui du processus latéral gauche passe en arrière des surfaces articulaires supérieures chez 1 p. 100 des sujets; côtoie le bord postérieur de chacune d'elles, chez 3 p. 100; coupe la partie postérieure de chacune d'elles, chez 60°; et la dent et la partie moyenne ou la partie antérieure de chacune d'elles, chez 36 p. 100.

Trou transversaire. — *Variations de forme.* — Si on regarde d'en haut l'axis posé sur un plan horizontal, on constate que les trous transversaires de cette vertèbre sont complètement invisibles sur 93 p. 100 des sujets; entièrement visibles sur 2 p. 100, et invisibles en partie, d'un seul côté ou des deux côtés, sur 5 p. 100.

Pour comprendre ces différences, il suffit de se rappeler qu'à chacun de ces trous aboutit un canal, situé au-dessous de l'apophyse articulaire supérieure, protégeant l'artère vertébrale et composé de deux portions : une inférieure, verticale et une supérieure, oblique de bas en haut et de dedans en dehors. Plus cette dernière portion s'allongera ou plus l'apophyse articulaire supérieure diminuera de largeur, plus le trou en question deviendra visible.

Chez 80 p. 100 des sujets le foramen transversaire axoïdien a la forme d'un cercle plus ou moins régulier, et chez 20 p. 100 celle d'un ovoïde dont la grosse extrémité est tournée en dehors. Le trajet de l'artère vertébrale est quelquefois indiqué par une demi-gouttière, creusée dans toute la hauteur de la face externe du corps de l'os ou une encoche taillée dans le bord inférieur de cette face.

Variations de dimensions. — La longueur du diamètre maximum du trou transversaire de la seconde pièce osseuse de la colonne vertébrale oscille entre 4 et 9 millimètres. Dans la moitié des cas elle est plus grande d'un côté que de l'autre et généralement du côté gauche.

Variations de contenu. — J'ai fait mention précédemment (voy. *Vertèbres cervicales en général, Trou transversaire, Variations de*

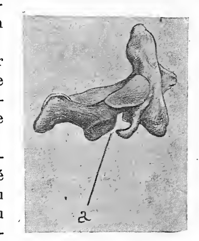
contenu) de deux cas dans lesquels l'artère vertébrale, sortie du canal transversaire au-dessous de la seconde vertèbre du cou, y rentrait par le trou trachélien de l'atlas. En parlant des variations de ce dernier os, j'ai noté aussi que la duplicité et la triplicité du foramen transversaire avaient été vainement cherchées sur 918 atlas et autant d'axis par divers anatomistes et par moi.

Racine antérieure. — Tandis que la racine antérieure du processus latéral des autres éléments osseux du rachis cervical est plus gracile que la racine postérieure, la racine antérieure du processus latéral de l'axis est aussi robuste et parfois plus robuste que la racine postérieure. Comme pour les autres vertèbres cervicales chacune des deux branches de l'apophyse transverse de l'axis est loin également d'avoir sur le même individu, et toutes choses égales d'ailleurs, constamment le même volume que la branche correspondante de l'apophyse transverse du côté opposé.

Racine postérieure. — *Variations de volume.* — Sur 3 p. 100 des sujets environ, la racine postérieure de l'apophyse transverse de la seconde pièce dure de la colonne vertébrale est constituée par un petit cordon osseux.

Variations de longueur. — J'ai vu, par exception, la lame postérieure de l'apophyse transverse de l'axis s'unir à la lame antérieure au niveau de la partie moyenne de cette dernière.

Ouverture du trou transversaire en arrière. — Alors que l'on n'a jamais observé sur les autres pièces osseuses du rachis du cou que le défaut de présence, total ou partiel, de la racine antérieure de l'apophyse latérale, on n'a jamais rencontré jusqu'ici, à ma connaissance, du moins, que celui de la racine postérieure de l'apophyse latérale de la seconde vertèbre cervicale. L'absence complète de la branche postérieure de l'apophyse latérale a été constatée :



a, absence complète de la branche postérieure de l'apophyse transverse droite de l'axis.

2 fois sur 150 axis par Macalister,
4 (1) — 500 l'auteur,
Soit 6 fois sur 650 axis.

Soit sur 0,92 p. 100.

(1) Une fois des deux côtés, 2 fois à droite et 1 fois à gauche. En mention-

Et l'absence incomplète de la même branche :

2 fois				sur 150 axis	par Macalister,
6 —	(2 fois des deux côtés,	2 fois à droite,	2 fois à gauche)	— 60	— Fusari,
4	(1 —	2 —	1 —	— 90	— M. Pitzorno
7	(2 —	3 —	2 —	— 500	— l'auteur,

Soit 19 fois sur 800 axis.

Soit sur 2,3 p. 100.

Et très vraisemblablement plus souvent d'un seul côté que des deux côtés.

Il est évident que la malformation dont il s'agit, quelle que soit la forme qu'elle affecte, n'étant qu'un arrêt de développement, doit se retrouver dans les espèces animales. De fait, le foramen axoïdien manque assez souvent d'un seul côté ou des deux côtés chez les *bœufs*, les *moutons*, les *chèvres*, etc. (Pour détails complémentaires, voy. 7e *Vertèbre cervicale*, *Côtes cervicales*, *Anatomie comparée*.)

Gouttière sous-transversaire postérieure et gouttière rétro-transversaire postérieure. — Il existe quelquefois sur la face inférieure de la racine postérieure de l'apophyse transverse, surtout quand cette apophyse est plus longue que d'habitude un sillon qui contient la branche antérieure du 3e nerf cervical ou, entre la racine postérieure de l'apophyse transverse et le bord antérieur de l'apophyse articulaire inférieure, un sillon dans lequel est logée la branche postérieure du 3e nerf cervical. De ces deux vices de conformation le premier est moins commun que le second avec lequel il peut pourtant coexister. J'ai même vu l'un et l'autre ou l'un ou l'autre de ces deux vices de conformation coexister avec la demi-gouttière, destinée à l'artère vertébrale qui se termine, après avoir parcouru toute la hauteur de la face externe du corps de l'axis, entre les deux branches de son processus latéral.

Sommet. — Chez 98 p. 100 des sujets l'extrémité libre de l'apophyse transverse de l'axis est courte et unituberculeuse et chez 2 p. 100, longue, bituberculeuse et creusée supérieurement, de même que les vertèbres cervicales sous-jacentes, d'une demi-gouttière neurale.

B. APOPHYSES ARTICULAIRES. — Apophyses articulaires supérieures. — Elles peuvent être ellipsoïdales, planes ou concaves dans toute leur étendue au lieu d'être irrégulièrement circulaires,

nant les 4 cas d'ouverture en arrière du trou transversaire qu'il a observés sur 150 axis, Macalister s'est borné à dire que dans 2 de ces cas, la racine postérieure de l'apophyse latérale manquait entièrement et dans 2 était représentée par une petite aiguille osseuse.

concaves dans le sens transversal et convexes dans le sens antéro-postérieur.

Il advient assez fréquemment que la facette articulaire supérieure droite soit contenue dans un plan situé plus bas que celui dans lequel est contenue la facette articulaire supérieure gauche. Le grand axe de chacune d'elles, dirigé obliquement de dehors en dedans et d'arrière en avant, s'entre-croise, à 3 ou 4 centimètres en avant de la face antérieure du corps de l'axis, avec celui du côté opposé, en formant avec lui un angle de 45°, ouvert en arrière. La ligne qui réunit le bord antérieur de l'une à celui de l'autre touche la face antérieure de la dent chez 23 p. 100 des sujets; le bord antérieur du corps chez 43 p. 100 et coupe la partie antérieure du corps chez 34 p. 100.

Apophyses articulaires inférieures. — Généralement planes, quelquefois concaves, elles sont plus petites que les supérieures et ne sont pas, comme elles, placées en avant du pédicule, mais, comme les apophyses articulaires supérieures et les apophyses articulaires inférieures des vertèbres sous-jacentes, en arrière. Leur partie externe se prolonge par exception, plus ou moins loin horizontalement en arrière et en dehors. Chacune des apophyses articulaires inférieures de la seconde vertèbre cervicale d'un homme adulte, figurant dans le Musée anatomique de l'Université de Sassari (n° 61, 1896) s'étend sur le bord inférieur de la racine postérieure du processus latéral correspondant.

Je conserve dans mon musée anatomique particulier trois axis d'origine indéterminée dont un présente la transformation que je viens de décrire et deux dont les apophyses articulaires inférieures empiètent, chacune, sur le bord inférieur de l'arc. Ces dernières variations méritent de retenir l'attention, car elles tendent à reproduire chez l'homme une disposition qui s'accentue, de plus en plus, au-dessous de l'ordre des *Primates*. Dans l'espèce humaine et dans les *Espèces simiennes* les postzygapophyses axoïdiennes sont, en effet, situées tout près du corps vertébral, à l'origine des zygapophyses; dans le *porc* elles sont déjà situées un peu plus en arrière et séparées du corps vertébral par une large incisure; dans le *chien*, on les trouve au milieu de l'intervalle qui sépare l'apophyse transverse du sommet de la crête dorsale et dans le *bœuf*, dans la moitié postérieure de cet intervalle; dans le *cheval*, enfin, chacune se confond avec la branche de bifurcation de l'extrémité caudale de la crête dorsale, de sorte qu'il est bien difficile de dire si les parties osseuses qui constituent chez lui l'arc neural, sont des lames ou des pédicules. Dans l'espèce humaine l'extension en arrière ou en dehors des apophyses articulaires inférieures de la seconde pièce osseuse de la colonne cervicale doit donc être considérée comme une anomalie réversive.

J'ai signalé antérieurement (voy. *Vertèbres cervicales en général, Soudure des vertèbres entre elles*), la prédisposition singulière qu'a l'axis à se fusionner avec la 3e vertèbre cervicale et celle-ci avec la 4e et essayé de fournir une explication satisfaisante de cette prédisposition.

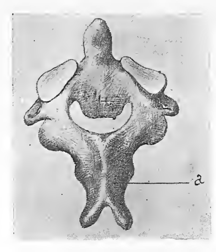
C. APOPHYSE ÉPINEUSE. — I. Racines ou lames. — Destinées, comme les apophyses transverses de l'atlas, à donner insertion aux muscles puissants qui meuvent la tête sur la colonne vertébrale les lames de l'axis et l'apophyse épineuse qui les continue en arrière, sont plus épaisses, plus longues et plus élevées dans l'espèce humaine que les lames et l'apophyse épineuse des autres vertèbres cervicales. Si on pratique une coupe verticale de ces lames, on s'aperçoit en effet qu'elles ont la forme d'une pyramide triangulaire dont une des faces regarde en dehors, une en dedans et une en bas, et dont les bords supérieur et interne sont minces et tranchants et le bord externe, épais et rugueux. Quelquefois, cependant, la face inférieure fait défaut et les lames axoïdiennes ne possèdent plus, ainsi que celles des autres vertèbres cervicales, que deux faces et deux bords dont l'inférieur est toujours plus fort et plus irrégulier que le bord correspondant des autres vertèbres cervicales.

Au-dessus de l'apophyse articulaire supérieure, il existe souvent sur la face externe de chacune ou de l'une ou l'autre des deux lames, une petite excavation au sein de laquelle s'ouvre un canalicule vasculaire et qui peut être remplacée par un tubercule osseux qui, bien qu'il ne soit pas articulé avec l'atlas, acquiert, dans certains cas, un développement assez important pour donner à croire, à première vue, qu'on a affaire à une apophyse articulaire supérieure anormale rudimentaire. Dans cette dépression ou sur ce tubercule s'attache le bord antérieur plus dense du ligament atloïdo-axoïdien et j'attribue à la non-ossification ou à l'ossification de l'extrémité inférieure du bord antérieur de ce ligament les différences de conformation de la partie osseuse à laquelle elle adhère intimement.

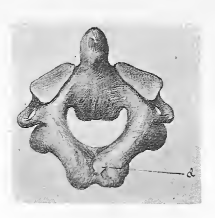
II. Apophyse épineuse proprement dite. — *Variations de longueur.* — La distance qui sépare le point où se confondent les bords supérieurs des lames du sommet de la plus saillante des deux branches terminales ou dorsales de la neurépine, oscille entre 14 et 24 millimètres. Les apophyses odontoïde et épineuse de l'axis sont, de même que les apophyses transverses de l'atlas, très grandes chez les *Carnassiers.*

Variations de forme. — L'arête anguleuse qui divise en deux moitiés latérales, généralement symétriques, la face supérieure de l'apo-

physe épineuse, manque chez 2 p. 100 des sujets. Cette arête à laquelle cette face supérieure est redevable de sa forme en dos d'âne, est parfois surmontée d'une crête, continue ou discontinue, plus ou moins haute, résultant de l'ossification plus ou moins étendue des tractus



a, apophyse épineuse axoïdienne d'une longueur démesurée.



Apophyse épineuse axoïdienne dont la face supérieure présente une facette (*a*) articulée avec une facette de même forme et de même dimension située sur le tubercule postérieur de l'atlas.

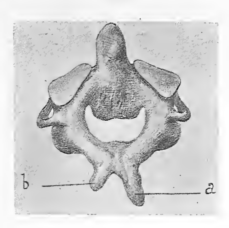
fibreux qui se fixent sur elle. On peut trouver sur le milieu de cette arête, voire même plus près de son origine ou, à droite ou à gauche d'elle, mais toujours dans son voisinage, une facette en rapport avec une facette analogue qu'offre le tubercule postérieur de l'atlas, plus développé que de coutume. Il s'agit là évidemment d'une anomalie d'ordre mécanique.

La hauteur des reliefs et la profondeur des enfoncements que présente chacune des moitiés latérales de la face supérieure de la neurépine dépendent de la puissance des muscles grand droit postérieur de la tête, grand oblique ou oblique inférieur de la tête, compliqué de l'épine et du faisceau du muscle transversaire épineux du cou, auxquels ils donnent insertion.

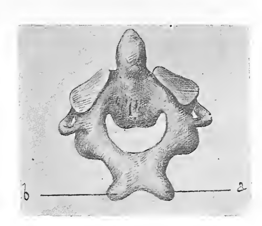
Quand le sillon qui divise en deux moitiés latérales d'ordinaire symétriques, la face inférieure de l'apophyse épineuse de la seconde vertèbre cervicale, est très profond et très étroit, cette apophyse semble être, depuis son origine jusqu'à sa terminaison, constituée par deux lamelles distinctes.

Les deux branches terminales de l'apophyse susdite peuvent, ainsi que celles des autres éléments osseux du rachis du cou, ne pas être contenues dans le même plan, ne pas avoir la même configuration,

les mêmes dimensions, limiter un angle, ouvert en arrière, ayant la même étendue. Sur un axis de ma collection anatomique particulière, chacune de ces deux branches est tournée en dehors ; sur un second, la branche droite regarde en dehors et la branche gauche, en bas ; sur un troisième, la branche droite est plate et pointue et la branche gauche, arrondie et mousse ; sur un quatrième, la branche gauche très courte ne dépasse guère, conformément à la règle, le bord inférieur de la lame du même côté alors que la branche droite mesure 15 millimètres de longueur. L'angle, ouvert en arrière, limité par les deux branches en question, peut atteindre 40° à 45° comme il peut n'être représenté que par une étroite fissure. C'est ainsi que j'ai vu la



Apophyse épineuse axoïdienne dont la branche terminale droite (*a*) est plus longue que la branche terminale gauche (*b*).

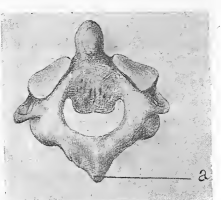


Apophyse épineuse axoïdienne dont les deux branches terminales (*a*, *b*) sont séparées l'une de l'autre par un intervalle beaucoup plus grand que d'habitude.

longueur de la ligne réunissant les extrémités libres de ces branches s'élever à 29 millimètres sur un Arabe de 42 ans, et ne pas dépasser 4 millimètres sur une Limousine de 57 ans.

De même que les autres neurépines cervicales, la neurépine axoïdienne peut, enfin, au lieu d'être bifide, être trifide, quadrifide ou monotuberculeuse. Le musée anatomique de l'Université de Sassari contient (n° 60, 1894) la seconde vertèbre du cou d'un homme de 40 ans, dont l'extrémité dorsale de la neurépine est divisée en quatre branches : deux internes, dirigées verticalement, et deux externes, dirigées horizontalement. La terminaison par un renflement unique de l'extrémité dorsale de l'apophyse épineuse a été, je le rappelle (voy. *Vertèbres cervicales en général ; Apophyse épineuse*) constatée sur 4 axis de nègres, sur 589 axis d'Européens et de non-Européens, examinés par Cunningham, Macalister et moi. Serait-ce à dire que ce vice de conformation n'apparaisse jamais dans la race blanche ? Nul

lement : il y a été signalé par Henle (1), Struthers, Luschka (2), Lachi, etc., et je l'ai observé moi-même, au mois de janvier 1907, sur un chauffeur parisien, tué dans une course d'automobiles. Étant moins commun, d'une part, dans la race blanche que dans les races de couleur et constituant, d'autre part, une disposition normale dans tous les *Singes*, le *chimpanzé* excepté, où il ne se montre qu'exceptionnellement, de même que dans l'espèce humaine, son apparition dans celle-ci doit être considérée comme une variation réversive. M. Pitzorno n'ose être aussi affirmatif parce que l'apophyse épineuse monotuberculeuse de l'axis d'un *gorille* dont le squelette est conservé dans le musée d'anatomie comparée de l'Université de Pavie, est aplatie de haut en bas, tandis que l'apophyse épineuse monotuberculeuse anormale de l'axis humain est, comme celle des *Suidés*, aplatie transversalement. Je suis obligé de convenir que sur 12 *gorilles* dont j'ai étudié les axis et sur les 6 *Troglodytes* pourvus chacun d'une neurépine axoïdienne monotuberculeuse que j'ai observés, cette neurépine ressemblait à la neurépine axoïdienne monotuberculeuse que j'ai trouvée sur deux nègres et un blanc, était, autrement dit, aplatie transversalement comme chez les *Suidés*, les *Carnassiers* où elle est parfois bifide, etc. J'ajouterai que sur une femme paraplégique, décédée le 24 mars 1884 à l'Hôpital général de Tours, l'apophyse épineuse de la seconde vertèbre cervicale dont je donne le fac-similé, était aplatie de haut en bas et affectait la forme d'un triangle isocèle dont le sommet pointu était tourné en arrière. A. Macalister a rencontré également une fois cette dernière malformation.



Apophyse épineuse axoïdienne indivise et affectant la forme d'un triangle isocèle dont le sommet (*a*) est dirigé en arrière.

Ce qui caractérise l'apophyse épineuse axoïdienne de l'homme et des autres *Mammifères*, ce n'est pas tant sa configuration que sa constance et ses grandes dimensions que justifie le rôle que, par suite des muscles puissants auxquels elle donne insertion, elle joue dans l'équilibration et les mouvements de la tête. Même dans les *Taupes*, les *Musaraignes*, dont aucune des vertèbres du cou n'a de neurépine, la seconde en a une ; dans les *Solipèdes* et les *Ruminants*, la seconde

(1) Henle, *Handb. d. system. anat. d. Menschen*, 1871.

(2) Luschka, *Die Halsrippen u. d. ossa suprasternalia*. Wien, 1859. — Struthers, Luschka, *passim*.

et la septième vertèbres cervicales ont seules une neurépine bien prononcée.

Os sus-épineux. — Luschka, Macalister et un de mes anciens élèves, le docteur Alain, ont vu chacune des deux branches de bifurcation de l'apophyse épineuse de la seconde vertèbre du cou constituée par un osselet articulé au moyen d'une suture avec le corps de cette apophyse. Macalister a trouvé sur un axis d'origine indéterminée et j'ai trouvé, moi-même, sur l'axis d'un Annamite que m'a donné mon ancien prosecteur, le docteur Bougrier, chacune des deux branches libres de la neurépine de ces os munie d'une petite facette terminale qui était vraisemblablement en rapport avec un petit os pourvu d'une facette analogue. Doit-on attribuer ces vices de conformation à l'apparition d'un noyau d'ossification complémentaire pour chacune des branches de bifurcation de l'apophyse épineuse? C'est possible, mais j'en doute fort. Dans les *Poissons*, l'*esturgeon*, le *lepidosiren*, etc., les vertèbres cervicales ont, il est vrai, une épiphyse spinale, *alias* une neurépine qui est une production indépendante au lieu d'être, tout le donne à croire, le résultat, comme dans l'espèce humaine, de la réunion en arrière des arcs vertébraux, mais cette neurépine reste indivise. Il est certain que, dans l'espèce humaine, le sommet, normalement indivis et renflé de la 7[e] vertèbre cervicale et celui, très souvent indivis et renflé, de la 6[e], naissent, chacun, aux dépens d'un point d'ossification supplémentaire, mais ces deux vertèbres cervicales se rapprochent beaucoup des vertèbres dorsales qui possèdent d'ordinaire ce point d'ossification supplémentaire. C'est pourquoi j'incline à croire que, presque toujours, sinon toujours, les os épineux axoïdiens ne sont, comme l'apophyse axoïdienne trifide et quadrifide, que les produits de l'ossification, dans une plus ou moins grande étendue, des fibres aponévrotiques, ligamenteuses ou tendineuses qui se fixent sur l'extrémité terminale de l'apophyse épineuse axoïdienne. Il est, au surplus, deux faits qui plaident éloquemment en faveur de cette thèse, les suivants :

1° Mon regretté ami Poirier m'a montré, en 1888, à Paris, un axis de nègre dont la branche gauche de la neurépine était constituée par un nodule osseux rattaché par des tractus fibreux au corps de la neurépine, au niveau de l'origine de la branche droite déviée horizontalement en dehors ;

2° Struthers a fait mention, en 1874, dans le *Journal of anatomy and physiology* (p. 23) de deux os épispinaux cervicaux (*epispinous bones*), ovalaires, aplatis, qui étaient fixés, celui de droite à la branche droite, celui de gauche à la branche gauche de l'apophyse épineuse de la 3[e] vertèbre cervicale, par un ligament fibreux, court et épais, et reliés, l'un à l'autre, par de minces filaments de nature conjonctive.

SIXIÈME VERTÈBRE CERVICALE

En traitant des variations de dimensions, de poids, de connexions et de structure des vertèbres cervicales en général, j'ai signalé celles que peut présenter la 6e vertèbre cervicale et noté incidemment de plus :

1° Qu'elle a plus souvent que les autres un trou transversaire double et un trou transversaire en ∞ chiffre et pourquoi il en est ainsi;

2° Que je possède dans mon Musée anatomique particulier la 6e vertèbre cervicale d'une idiote, morte à l'âge de 42 ans, dont le trou transversaire droit est divisé en deux compartiments et le trou transversaire gauche, en trois;

3° Que les trous transversaires de la 6e vertèbre cervicale sont plus souvent ouvertes en avant que ceux des autres vertèbres cervicales;

4° Que de toutes les vertèbres cervicales, la 6e est, après la 7e, celle dont l'apophyse épineuse est le plus fréquemment indivise.

La racine antérieure (apophyse costiforme) de l'apophyse transverse de la 6e vertèbre cervicale offre, d'ordinaire, une saillie qui peut être rudimentaire, mais qui est généralement appréciable à travers les téguments et acquiert même, parfois, des dimensions assez fortes. Cette saillie sur l'importance de laquelle Chassaignac a insisté le premier est connue sous le nom de *tubercule carotidien* ou de *Chassaignac* et sert de point de repère quand on pratique la ligature de la carotide primitive. Elle répond à peu près au point d'entre-croisement des artères carotides primitive, vertébrale et thyroïdienne inférieure. Elle existe chez les autres *Mammifères*, et chez nombre d'entre eux (les *Canidés*, les *Hystricidés*, les *Camélidés*, etc.) affecte la forme d'une lame verticale puissante. La 6e vertèbre cervicale des *Équidés* (*cheval*, *âne*, *mulet*, *bardot*, etc.) se distingue principalement par la présence d'un troisième prolongement à chacune de ses apophyses transverses, prolongement très robuste, et incliné en bas, qui fait donner à cette vertèbre le nom de *tricuspide*. Le tubercule carotidien de Chassaignac

est très développé chez le *Hérisson ordinaire* (*Erinaceus europœus*), les *Sirénides* du genre *Lamentin* (1), etc.

Sur une femme, morte à l'âge de 30 ans et dont la colonne vertébrale était formée par 7 vertèbres cervicales, 12 thoraciques, 4 lombaires et 6 sacrées, Bianchi (2) a vu le foramen transversaire gauche de l'atlas ouvert en avant, la racine antérieure de l'apophyse transverse gauche de la 6e cervicale, quadrilatère, large, épaisse, constituée entièrement par du tissu osseux compact, rappelant en un mot la configuration et la structure qu'elle a chez divers autres *Mammifères* et plus particulièrement chez ceux où elle recouvre la racine antérieure de l'apophyse transverse de la 7e vertèbre cervicale, située en arrière d'elle, donner naissance à une apophyse dont le sommet était pourvu d'une facette triangulaire, concave, articulée avec une facette triangulaire, convexe que présentait la racine antérieure de l'apophyse transverse gauche, correspondante de la 7e cervicale.

Pour Bianchi cette apophyse d'union entre la racine antérieure de l'apophyse transverse gauche de la 6e vertèbre cervicale et celle de l'apophyse transverse gauche de la 7e serait, dans l'espèce humaine, l'homologue du prolongement styloïde, dirigé en arrière, qu'offre chez l'*autruche*, les *Gallinacés*, certains *Palmipèdes*, etc., l'apophyse transverse de chacune des pièces osseuses du rachis du cou.

Quand j'aurai ajouté que la 6e vertèbre cervicale humaine est, après la 7e, celle qui est le plus souvent pourvue d'un seul côté ou des deux côtés d'une côte ou d'un rudiment de côte, et que j'ai vu sur une démente, la nommée F. R., décédée, le 9 mars 1887, à l'âge de 57 ans, à l'asile des aliénées de Tours, le noyau d'ossification épiphysaire aux dépens duquel se développe parfois le sommet de la neurépine de la 6e vertèbre cervicale, former avec le reste de cette neurépine une articulation suturale, j'aurai énuméré toutes les variations de cette vertèbre que je connais.

(1) Bronn, *Klassen u. Ordnung des Thier-Reichs Sechster Band Säugethiere*, pp. 236 et suiv. Leipzig, 1877.
(2) Bianchi, *Arch. p. l'antrop. e la etnol.*, 1889.

SEPTIÈME VERTÈBRE CERVICALE

Syn. : *Proéminente* (1) ; *Vertèbre pseudo-cervicale; Vertebra thoracalis; Vertèbre apostate de la colone vertébrale des Mammifères* (Albrecht), (2), etc.

Toutes les variations de cet os ont été étudiées en même temps que celles des autres os de la colonne rachidienne cervicale, à l'exception de celles dont il va être question ci après.

Facette latérale. — La 7e vertèbre cervicale est assez souvent creusée, d'un seul côté ou des deux côtés, au-dessous de l'origine de la racine antérieure de l'apophyse transverse d'une demi-facette ou d'un quart de facette pour l'articulation de la première côte. C'est un nouveau caractère à ajouter à ceux qui rapprochent comme configuration comme structure et comme développement la dernière pièce osseuse de la région cervicale du rachis de la première pièce osseuse de

(1) Parce qu'elle possède une neurépine très longue dont le sommet saille d'autant plus sous la peau qu'il répond à l'ellipse aponévrotique du trapèze (*m. cucullus*). Il est principalement très apparent quand la tête est inclinée en bas ; c'est ainsi qu'il est si facilement appréciable sur le cadavre représenté la tête en bas, au premier plan du tableau de Géricault, *le Naufrage de la Méduse*, qui orne une des salles du Musée du Louvre.

(2) C'est pour ne pas trop changer la manière actuelle de compter les vertèbres thoraciques que Albrecht, qui considère comme la 1re vertèbre thoracique la 7e vertèbre cervicale, l'a dénommée : *vertèbre pseudo-cervicale, vertebra thoracalis, vertèbre apostate de la colonne vertébrale des Mammifères*.

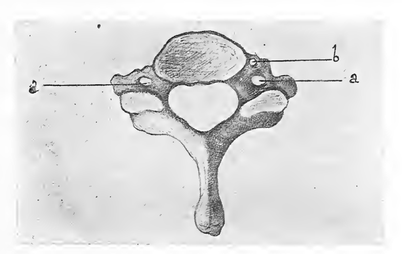
« Il n'y a, écrit cet anatomiste, qu'une seule vertèbre apostate chez les *Mammifères*, — [la 6e chez ceux qui ont 6 vertèbres cervicales, la 7e chez ceux qui en ont 7, la 8e ou la 9e chez ceux qui en ont 8 ou 9], — tandis que chez les *Sauropsidés*, il y en a beaucoup plus. C'est par l'apostasie de ces vertèbres que la quantité des vertèbres cervicales des *Sauropsidés*, surtout des *Oiseaux*, est si considérablement augmentée. » P. Albrecht, *Sur les éléments morphologiques du manubrium du sternum chez les Mammifères*, p. 6. Bruxelles, 1884.

la région dorsale. Cette variation se retrouve accidentellement, du reste, chez les animaux les plus voisins de l'homme et me paraît même constituer une conformation normale chez le *Murin* (*Vespertilio murinus*) où la 7[e] vertèbre cervicale mérite moins que la 1[re] dorsale le nom de proéminente.

Extension en dehors de la racine antérieure de l'apophyse transverse. — Il est très rare de rencontrer une 7[e] vertèbre cervicale dont la branche antérieure de l'apophyse latérale dépasse en dehors la branche postérieure.

Trou prétransversaire. — Dans le mémoire qu'il a publié en 1869, sous le titre *Ueber die halsrippen des menschen*, W. Gruber a fait mention en ces termes (p. 38, en note) d'une anomalie de l'apophyse latérale du dernier os du rachis du cou qu'il a rencontrée sur un garçon de 13 ans : « Le rudiment costal (c'est-à-dire la racine antérieure) se bifurque à son extrémité interne; la branche postérieure est unie par soudure osseuse avec le corps de la vertèbre; l'antérieure unie par du cartilage avec un tubercule du corps. De sorte qu'il y avait, du même côté, *deux foramina transversaria* ».

Le même vice de conformation a été trouvé par le professeur Leboucq, de Gand, sur deux sujets adultes et un fœtus de 7 mois et toujours d'un seul côté. Il a été trouvé par moi des deux côtés, sur un



Septième vertèbre cervicale avec un trou pré-transversaire à droite.
a, *a'*, trous transversaires droit et gauche ; — *b*, trou prétransversaire droit.

Tourangeau de 37 ans et, du côté droit, sur une Tourangelle de 72 ans. Dans l'un et l'autre de ces cas, la branche antérieure de bifurcation de la lame antérieure du *processus lateralis* de la 7[e] vertèbre cervicale

était très grêle et complètement osseuse. Comme j'ai noté deux fois, au même endroit, la présence d'une veinule recouverte par un cordon fibreux, j'incline volontiers à croire que fréquemment, sinon toujours, la variation en question, rentre dans la catégorie des variations par ossification ligamenteuse. D'autant plus encore que j'ai trouvé cinq fois aussi au même endroit, un sillon étroit et peu profond. Il est certain que le trou prétransversaire s'observe généralement sur les 7es vertèbres cervicales dont les trous transversaires sont arrondis, mais je ne l'ai pas rencontré, tant s'en faut, comme Leboucq, sur la moitié des 7es vertèbres cervicales ayant des trous transversaires arrondis. (Pour détails complémentaires, voy. *Côtes cervicales*, *Anatomie comparée.*)

Côtes cervicales. — *Historique.* — Considérées autrefois comme de simples curiosités, des trouvailles accidentelles de dissection ou d'autopsie, puis étudiées au point de vue anatomique pure, les côtes cervicales ont aujourd'hui une histoire clinique bien établie. Dans ces dernières années on est même arrivé, grâce aux rayons X, à diagnostiquer sûrement leur présence, ainsi que celle des côtes lombaires, l'ossification complète, unilatérale ou bilatérale, de la chaîne hyoïdienne, etc., sur le vivant. Et déjà bon nombre d'entre elles ont été enlevées chirurgicalement et le plus souvent sans accidents immédiats ou consécutifs.

C'est Cl. Galien (1) qui a signalé le premier, je crois, et en termes assez vagues, la possibilité de leur apparition : « Brevi igitur sermone complexus, totum nominant thoracem, quod comprehenditur a costis; sunt autem hæ omnibus, quæcumque prius percurri, ad duodecim sane numero extensæ; rarissime enim cernitur triadecima costa, et hoc etiam rarius undecima +. omnibus hæc igitur adeo rara sunt, ut in nulle vix uni tali occurrat » et « quod thoracis spondyli sunt duodecim antea diximus præterquam, quod aliquando, tamesti raro, aliquibus unus vel deest, vel superest, sed superesse rarius quam deesse invenimus ». Hunauld (2) présenta, en 1742, à l'Académie des Sciences, un rachis cervical dont la 7e pièce osseuse possédait, à droite et à gauche, une côte articulée avec le sternum. Treize ans plus tard, Sue (3) adressa à l'Académie des Sciences un mémoire sur le même sujet. Hodgson (4), en 1815, et A. Cooper (5) en 1821, décrivirent minutieusement, chacun, une excroissance osseuse de la face supérieure de la 1re côte thoracique

(1) C. Galien, *Libri anatomici*, lib. VIII, p. 95 ; *Lib. de ossibus*, p. 24.
(2) Hunauld, *Mém. d. l'Acad. roy. d. sc.*, p. 377, 1742.
(3) Sue, *eod. loc.*, p. 584, 1755.
(4) Hodgson, *Diseases of arteries and veins*, p. 262, 1815.
(5) A. Cooper, *Surg. Essays*, p. 173, 1821.

et qui n'était vraisemblablement que le bout antérieur d'une 7e côte cervicale, soudé à la face supérieure de la 1re côte thoracique et qui comprimait à un tel point l'artère sous-clavière que celle-ci était oblitérée par une thrombose, le pouls radial supprimé et le bras sphacélé en divers endroits. Quelques années après, Rognetta (1) fit mention d'un œdème du bras provoqué par une cause analogue. Dans les *Bulletins de la Société anatomique de Paris* de 1836-1837, Boinet, Moret et Chassaignac publièrent successivement quatre observations de 7e côte cervicale. Vers la même époque Pascal (2) autopsia un soldat tuberculeux dont la dernière vertèbre du cou était munie d'un appendice costiforme dont l'extrémité antérieure était reliée par un ligament fibreux au premier arc osseux de la cage cardio-pulmonaire sous-jacent. En 1843, Knox relata dans la *Gazette médicale de Londres* (vol. XXXII) qu'il avait trouvé plusieurs fois des côtes cervicales dont une, émanant du 7e élément osseux de la colonne cervicale, était en avant unie, au moyen d'un cartilage indépendant, à l'angle supérieur correspondant du sternum.

Dès 1849 parut une monographie assez étendue sur la malformation dont il s'agit : elle était due à W. Gruber (3). C'est Verneuil (4) qui, en 1855, pratiqua, je crois, la première extirpation d'une côte cervicale. « Il s'agissait d'une exostose de la première côte droite, dans l'espace sus-claviculaire où elle comprimait et rejetait en avant et en dedans le plexus brachial. L'artère sous-clavière était prise entre le scalène antérieur et l'exostose ; elle n'était nullement altérée. » Les douleurs résultant de la compression des nerfs du plexus brachial disparurent peu de temps après la cicatrisation de la plaie. Et Cruveilhier, lorsque la pièce anatomique enlevée lui fut présentée, se rangea à l'avis de Verneuil concluant qu'il avait eu affaire au tronçon antérieur d'une côte cervicale fusionnée avec une première vertèbre dorsale. Halbertsma (5), en 1857, s'occupa de déterminer les rapports qu'affecte la 7e côte cervicale avec l'artère sous-clavière et Luschka (6), en 1859, ceux qu'elle a avec le dôme pleural.

En 1860, Willshire (7), en 1867, Huntemüller (8), puis Gillette (9) reconnurent, chacun, une 7e côte cervicale sur le vivant, et, en 1861,

(1) Rognetta, *Gaz. méd.*, p. 708. Paris, 1835.
(2) Pascal, *Rec. de mém. d. méd. et d. chir. milit.* (2e série), t. IV, p. 175.
(3) W. Gruber, *Neue anom. als Beit. z. phys. chir.* Berlin, 1849.
(4) Verneuil, *Bullet. d. la Soc. anat. d. Paris*, p. 80, 1855.
(5) Halbertsma, *Virchow's Arch.*, 1857.
(6) Luschka, *Deutsch. d. R. Acad. zu Wien.*, p. 8, t. XVI, 1859.
(7) Willshire, *Lancet*, t. II, p. 633, 1860.
(8) Huntemüller, *Henle's zeitschr. f. rat. med.*, 1867, Bd. XXIX.
(9) Gillette cit. p. Jeannel, *Rev. internat. de chir.*, t. V, p. 775.

Holmes Coote (1) enleva sur une jeune fille une production osseuse qu'il appela « exostose de l'apophyse transverse gauche de la 7[e] vertèbre cervicale », mais qui n'était, en réalité, qu'une côte cervicale ayant des rapports intimes avec les vaisseaux et les nerfs du bras.

Dans une seconde monographie, imprimée en 1869, W. Gruber (2) analysa et classa méthodiquement 76 cas de l'anomalie en cause. A ces 76 cas, Struthers (3) en ajouta, en 1875, 13 autres dont 3 découverts sur le vivant et parmi lesquels 1 où l'artère sous-clavière, repoussée en dehors, imprimait à la peau du creux sus-claviculaire des soulèvements et des retraits alternatifs qui pouvaient en imposer pour une tumeur anévrysmale à son début. Paget (4), en 1869, et Wagner (5), en 1875, se basant, l'un et l'autre, sur un fait personnel, notèrent également la possibilité d'une telle erreur de diagnostic. En 1884, dans sa thèse inaugurale intitulée *Des exostoses du creux sus-claviculaire*, Mesnard rassembla 7 observations d'exostoses du creux sus-claviculaire dont 6 n'étaient certainement que des côtes cervicales rudimentaires. En 1892, en décrivant 5 côtes cervicales, Aron (6) insista sur les troubles que peut susciter l'apparition d'une expansion osseuse de cette nature dans l'innervation d'un des membres supérieurs et l'entrave qu'elle peut apporter à l'auscultation et à la percussion de la poitrine. En dehors des auteurs précités, la présence dans l'espèce humaine d'une ou plusieurs côtes cervicales a encore été mentionnée avec plus ou moins de détails par Bertin, Foucher (7), Poland (8), Fischer (9), Shepherd (10), Albrecht (11), Leboucq (12), Calori (13), R. Blanchard (14), Humphry (15), Stieda (16), Pintor, Pasella,

(1) Holmes Coote, *Med. Times and Gaz.*, t. II, p. 108, 1861.

(2) W. Gruber, *Mém. de l'Acad. d. sc. d. Saint-Pétersbourg*, 1869, et ultérieurement *Virchow's Arch.*, p. 314, 1876, et p. 82, 1880.

(3) Struthers, *Journ. of anat. and phys.*, t. IX, p. 32. London, 1875.

(4) Paget, *Journ. of anat. and phys.*, p. 130. London, 1869.

(5) Wagner, *Centralbl. f. Chir.*, p. 45, 1875.

(6) Aron, *Berlin. Klin. Wochensch.*, p. 826, 1892 (5 cas).

(7) Foucher, *Bullet. d. la Soc. anat. de Paris*, 1836.

(8) Poland, *Med. chir. Trans.*, t. LII, p. 278.

(9) Fischer, *Deutsch. chir.*, p. 24, 1880; *Deutsch. Zeitsch. f. Chir.*, p. 52, 1892.

(10) Shepherd, *Americ. Journ. med. sc.*, p. 112, 1883.

(11) Albrecht, *Livraison jubilaire d. la Soc. de méd. de Gand*, 1884.

(12) Leboucq, *Ann. d. la Soc. d. méd. de Gand*, 1885; *Mém. couronnés* et *Mém. d. savants étrangers*, publiés par l'Acad. roy. de Belgique, t. LV, 1896 (16 cas).

(13) Calori, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istituto di Bologna*, tav. I, fig. 1, i. k 1887.

(14) R. Blanchard, *Rev. scientif.*, t. I, p. 724, 1888.

(15) Humphry, *A Treatise of the hum. skeleton.* Cambridge, 1858, p. 126.

(16) Stieda, *Virchow's Arch.*, Bd. XXXVI, p. 425, 1866.

Hasse et Schwarck (1), Taruffi (2), Romiti (3), Topinard (4), Varaglia (5), Bianchi (6), Tenchini (7), Delorenzi, Turner (8), Th. Dwight (9), Lloyd, Spisharni (10), Hrdlicka (11), Bolck (12), Arbunoth Lane (13), Morestin (14), David Wallace (15), Walther (16), Ch. Perrier (17), Jeannel (18), S. Duplay (19), Paulet (20), Tilmann (21), Müller (22), Gordon (23), Patrick (24), de Ranzi (25), Keen (26), Theile (27), Lilienthal (28), Czerny (29), Stifler (30), Marburg (31),

(1) Hasse et Schwarck, *Hasse's anal. sludien*, Heft I, 1870.

(2) Taruffi, *Macrosomia*, 1879. Il s'agit, dans ce cas, d'un sirénomèle qui avait 14 paires de côtes : une paire de côtes implantée sur la 7e vertèbre cervicale et 13 paires de côtes thoraciques.

(3) Romiti, *Giorn. internaz. d. sc. med.*, 1880.

(4) Topinard, *les Anomalies de nombre de la colonne vertébrale chez l'homme*, cit. p. 24 (7 cas).

(5) Varaglia, *passim* (7 cas) dont un dans lequel il y avait 13 paires de côtes thoraciques et une côte fixée sur la 7e vertèbre cervicale.

(6) Bianchi, *Lo sperimentale*, 1889.

(7) Tenchini, *S. variela numeriche vertebro-coslali nell'uomo*. Parma, 1889.

(8) Turner, *Journ. of anat. and. phys.*, p. 255, 1883 (7 cas dont 5 trouvés sur des pièces anatomiques conservées dans les musées des Universités anglaises, 1 sur le cadavre et 1 diagnostiqué sur un sujet vivant).

(9) Th. Dwight, *Journ. of anat. and. phys.*, vol. XXI, pp. 539-550, pl. 12, et *Mem. of the Boslon Soc. of nal. history*, 1901 (12 cas), dont un prête matière à discussion.

(10) Lloyd, Spisharni, cit. par Schönbeck; Bertin, Civinini, Pintor, Pasella, Delorenzi, cit. par Varaglia.

(11) Hrdlicka, *Proceed. of the Associat. of amer. analom.* Baltimore, 1900.

(12) Bolck, *Morph. Jahrb.*, vol. XXIX, pp. 78-93, 1 fig., pl. 4.

(13) A. Lane, *Guy's hospil.*, Rep. vol. XLII (N. S. 27), pp. 190-133, et *Journ. of anat. and phys.*, vol. XIX, pp. 266-273.

(14) Morestin, *Bullet. d. la Soc. anal. de Paris*, p. 140, 1899.

(15) David Wallace, *Edinburgh. med. Journ.*, p. 706, 1892.

(16) Walther, in *Trait. de chir.* de Duplay et Reclus.

(17) Ch. Perrier, *Bullet. d. l'Acad. de méd. de Paris*, p. 236, 1890.

(18) Jeannel, *loc. cil. suprà.*

(19) S. Duplay, *Bullet. méd.*, 1897.

(20) Paulet, art. Côtes du *Dict. enc. d. sc. méd.*

(21) Tilmann, *Deuts. Zeitsch. f. Chir.*, p. 330, 1895; *Berl. Klin. Wochensch.*, p. 620, no 28, et *Spezielle chir.*, Bd. 1.

(22) Müller, *Deuts. Zeitsch. f. Niederrhein Gesellsch. Chir. Nal. u. Heilk.*, t. V, 1894, et *Neur. Centralbl.*, p. 625, 1894.

(23) Gordon, *Brit. med. Journ.*, p. 1395, 1901.

(24) Patrick, *Med. Rev.*, p. 37, 1905.

(25) De Ranzi, *Wiener Klin. Wochensch.*, p. 274, 1903.

(26) Keen, *Amer. Journ. med. sc.*, p. 173, 1907.

(27) Theile, *passim.*

(28) Lilienthal, *Ann. of Surg.*, p. 404, 1905.

(29) Czerny, cité par Völcker, *Beil. z. Klin. Chir.*, p. 201, 1898.

(30) Stifler, *Münch. med. Wochensch.*, p. 544, 1896.

(31) Marburg, *Wiener klin. Rundschau*, no 13, 1906.

Meckel (1), Sandifort (2), Reid (3), Poirier (4), Fischel (5), Oppenheim (6), Drehmann (7), Murphy (8), Borchardt (9), Rutkowski (10), Schnitzler (11), Garré (12), Kammerer (13), Beck (14), de Quervain (15), Brewer (16), Williams Howard (17), Starr (18), Hauswisth (19), Talon (20), Thorburn (21), Riesman (22), Lévi (23), Ballantyne (24), Russel (25), Israël (26), Rafin (27), Wallmann (28), Flesch (29), Mock (30), Eckstein (31), M. Böhm (32), Adams (33), Mayo (34), Babcock (35), Barkee (36), Barker-

(1) Meckel, *Arch. f. d. Phys.*, Bd. I, 1815. Taf. VI, fig. 36.

(2) Sandifort, *Mus. anat.*, tab. XLIX, fig. 1 et 2 : « costa prima dextra hominis, quæ duo plane distincta capita habet ». Halbertsma, qui a pu examiner la côte bicipitale décrite en ces termes par Sandifort, a reconnu qu'il s'agissait bien d'une 7e côte cervicale dont le bout distal était soudé à la 1re côte thoracique.

(3) Reid, *Journ. of anat. a. phys.*, 1889.

(4) Poirier, *loc. cit. suprà*, t. I, p. 345.

(5) Fischel, *Untersuch. über d. Wirbels u. d. Brustkorb d. Menschen anat.* Hefte, 1906, Bd 31.

(6) Oppenheim, *Berl. Klin. Woch.*, p. 1189, 1905.

(7) Drehmann, *Cong. d. l'Assoc. allem. d'Orthop.*, 1906.

(8) Murphy, *Annals surg.*, p. 404, 1905, et *Surg. gynec. a. obstet.*, p. 519, 1906.

(9) Borchardt, *Berl. Klin. Woch.*, p. 1265, 1901.

(10) Rutkowski, *Zeitsch. Klin. Med.*, Bd. IX, Heft 3 u 4, p. 267.

(11) Schnitzler, *Centralbl. f. Chir.*, p. 857, 1895.

(12) Garré, *Zeitsch. f. Orthop. chir.*, p. 49, 1903.

(13) Kammerer, *Ann. of Surg.*, p. 639, 1901.

(14) Beck, *Ann. of Surg.*, 1905.

(15) De Quervain, *Centralbl. f. Chir.*, p. 1065, 1895.

(16) Brewer, *Ann. of Surg.*, 1901.

(17) Williams Howard, *Ann. of Surg.*, p. 509, 1898.

(18) Starr, *Med. Rec.*, p. 775, 1906.

(19) Hauswisth, *Americ. Journ. Surg.*, 1905.

(20) Talon, *Arch. gén. d. méd.*, p. 204, Paris, 1904.

(21) Thorburn, *Med. chir. Trans.*, p. 109, 1905.

(22) Riesman, *Univ. Pennsylv. med. Bullet.*, 1904.

(23) Lévi, *Neurol. Centralbl.*, p. 988, 1904.

(24) Ballantyne, *Antenatal pathol. a hygiene*, p. 461.

(25) Russel, *Med. Rec.*, p. 253, 1907.

(26) Israël, *Berliner Klin. Wochensch.*, p. 1189, 1901.

(27) Rafin, *Arch. prov. de chir.*, p. 448, 1900.

(28) Wallmann, *Verhandl. d. phys.-med. Ges. Würzburg*, p. 159, 1857.

(29) Flesch, *Verhandl. d. phys.-med. Ges. Würzburg*, 1869.

(30) Mock, *Bullet. de la Soc. anat. de Paris*, 1908.

(31) Eckstein, *Zeitschr. f. Orthop. chir.* Prague, 1908.

(32) M. Böhm, *Die numerische variation des menschlichen rumpfskeletts.* Stuttgart 1907.

(33) Adams, *Med. chir. Transact.*, p. 288, 1869, et *Dublin Journ. med. sc.*, p. 494, 1836.

(34) Mayo, *Med. a. phys. Journ.*, p. 40, 1831.

(35) Babcock, *Proceed. phil. county. med. Soc.*, p. 280, 1905.

(36) Barkee, *Journ. experim. med.*, 1896.

Levellys (1), Scheller (2), Bernhardt (3), Stanley-Boyd (4), Alderson (5), Broabdent (6), Unger (7), Weiss (8), Brodier (9), Baum (10), Conner (11), Kernig (12), Déjerine et Armand (13), Ehrich (14), Helbing (15), Eisendrath (16), Fraenkel (17), Hyrtl (18), Gould (19), Danlos et A. Marchand (20), Rosenberg, Gegenbaur (21), Rodati (22), Sargent et Buzzard (23), Brösicke (24), Grisson (25), Gardner (26), Schmauss (27), Bardeleben (28), Grounauer (29), Hirsch (30), König (31), Kiderlen (32), Kiliani (33), Laplace (34), Nasse (35), Pancoast (36), Pepper (37), Riddle (38), Schede (39), Spiller et Gittings (40), Thomas et

(1) Barker-Levellys, *Deutsch. Zeitschr. f. Nervenheilkunde*, 8 Bd., p. 348.
(2) Scheller, *Deutsch. militär. Zeitschr.*, 1896.
(3) Bernhardt. *Berl. Klin. Woch.*, 1904-1905, et *Lehrb. d. spez. path. u. Therap.*
(4) Stanley-Boyd, *Intern. med. Mag.*, p. 881, 1893.
(5) Alderson, *Brit. med. Journ.*, 1897.
(6) Broabdent, *Brit. med. Journ.*, p. 1033, 1906.
(7) Unger, *Verhandl. d. Berlin. med. Gesellsch.*, p. 112, 1902.
(8) Weiss, *Centralbl. f. Grenzeb. d. Mediz. u. Chir.*, 1900.
(9) Brodier, *Bullet. d. la Soc. anat. de Paris*, p. 79, 1902.
(10) Baum, *Deutsch. chir.*, Bd. XXXIV, p. 25.
(11) Conner, *Med. Rec.*, p. 775, 1906.
(12) Kernig, *Petersburg. med. Zeitschr.*, p. 112. Saint-Pétersbourg, 1874.
(13) Déjerine et Armand, *Rev. de neurolog.*, 1903.
(14) Ehrich, *Beit. z. Klin. chir.*, p. 199, 1895.
(15) Helbing, *Zeitsch. f. Orthop. chir.* von Hoffa, Bd. XII, Heft. 1 et 2, p. 216.
(16) Eisendrath, *Amer. med.*, p. 322, 1904.
(17) Fraenkel, *Vorhand. d. deutsch. Gesells. f. orthop. chir. Franflerkung*, avril 1906.
(18) Hyrtl, *Handb. d. topog. Anat.*, Bd. 1.
(19) Gould, *Trans. clin. Soc.*, p. 95, 1884.
(20) Danlos et Marchand, *Soc. méd. des hôp. de Paris*, 1897.
(21) Gegenbaur, *Anat. d. Menschen.* — Rosenberg, cit. par Gegenbaur.
(22) Cf. *Vertèbres thoraciques, Variations de nombre.*
(23) Sargent et Buzzard, cit. par Keen.
(24) Brösicke, *Lehrb. d. norm. anat. d. Mensch.*
(25) Grisson, *Fortsch. Geb. Rontg.*, p. 3, 1899.
(26) Gardner, *Gaz. d. hôpit.*, pp. 699-735, 1907.
(27) Schmauss, *Grundr. d. pathol. anatomie.*
28) Bardeleben, cit. par Morestin.
(29) Grounauer, *Rev. méd. d. la Suisse romande*, p. 19, 1898.
(30) Hirsch, *Wien. klin. Wochensch.*, 1896.
(31) König, *Spez. Chir.*, Bd. 4.
(32) Kiderlin, *Centralbl. f. Chir.*, p. 1211, 1899.
(33) Kiliani, *Ann. of Surg.*, p. 767, 1905.
(34) Laplace, cit. par Keen.
(35) Nasse, *Centralbl. f. chir.*, p. 587, 1898.
(36) Pancoast, *Univ. Pennsylv. med. Bullet.*, p. 394, 1901.
(37) Pepper, *Amer. Journ. med. sc.*, p. 121, 1867.
(38) Riddle, *Lancet*, p. 1051, 1902.
(39) Schede, cit. par Gardner.
(40) Spiller et Gittings, *New York med. Journ.*, p. 683, 1906.

Cushing (1), Warren (2), Weissenstein (3), Cruveilhier (4), Beck (5), Karg (6), Sömmering, Vrolik, Srb (7), Pollosson (8), Ancel et Sencert (9), Low (10), etc.

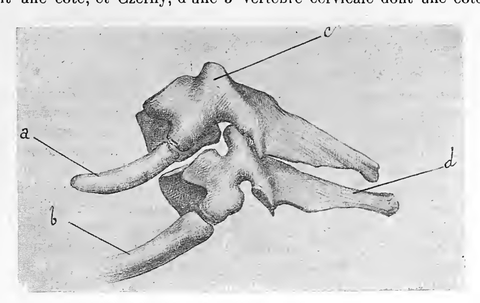
Le vice de conformation dont je traite a fourni à Pilling (11), à Krausse (12), à V. Küster (13), à Planet (14), à Servas (15), à Bonnarme (16), à Schönebeck (17), à K. Herber (18) et à Sédillot (19) le sujet de leur thèse inaugurale.

Le nombre des anatomistes, des médecins et des chirurgiens qui ont eu cure des côtes cervicales est donc déjà grand. En raison des altérations organiques et des troubles fonctionnels, maintenant mieux connus, qu'elles occasionnent; de l'aide qu'apporte aux autres moyens d'investigation clinique, la radioscopie et la radiographie, pour la détermination de leur nombre, de leur siège, de leurs dimensions et de leurs rapports avec les os voisins; de leur ablation totale ou de leur résection partielle, généralement heureuses par suite des progrès de la technique opératoire, il n'est même pas douteux que le nombre des savants et des praticiens qui s'y intéressent ira de plus en plus rapidement en augmentant. Et la meilleure preuve, la seule que je veuille fournir de cette assertion, est la suivante : 9 seulement des 139 cas de côtes cervicales dont il est question dans la thèse inaugurale de Pilling, datant de 1894, ont été diagnostiquées sur le vivant, tandis que dans le mémoire de Keen, paru, au mois de février 1907 dans l'*American Journal of medical sciences*, sont réunies 43 observations, d'opérations chirurgicales pratiquées sur ces appendices osseux insolites. Et à ces 43 observations, il faut encore

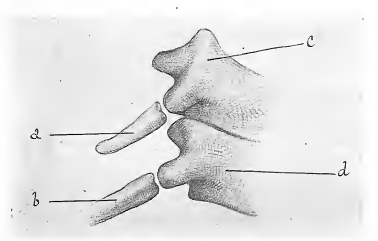
(1) Thomas et Cushing, *Johns Hopk. hosp. Bullet.*, p. 315, 1903.
(2) Warren, *Bost. med. a surg. Journ.*, p. 258, 1896.
(3) Weissenstein, *Wien. klin. Rundschau*, pp. 373-394, 1903.
(4) Cruveilhier, *Anat. d. sc.*, 2e édit., t. I, p. 209. Paris, 1843.
(5) Beck, *Ann. of Surg.*, 1905.
(6) Karg, cit. par Gardner.
(7) Sömmering, Vrolik, Srb, cit. par Gruber.
(8) Pollosson, cit. par Servas.
(9) Ancel et Sencert, *C. rend. de l'Assoc. anatom.*; *Cong. de Lyon*, p. 158. Nancy, 1901.
(10) Low, *Journ. of anat. and phys.*, 1901.
(11) Pilling, In. dissert. Rostock, 1894.
(12) Krausse, In. dissert. Leipzig, 1902.
(13) V. Küster, In. dissert. Berlin, 1905.
(14) Planet, Th. Paris, 1890.
(15) Servas, Th. Lyon, 1890.
(16) Bonnarme, Th. Paris, 1897.
(17) Schönebeck, Th. Strasbourg, 1905.
(18) K. Herber, Inaug. Dissert. Bonn, 1903.
(19) Sédillot, Th. Paris, 1908.

en ajouter plusieurs autres : 4 de Russel, 2 de Bonnarme, 2 de Talon, etc.

Siège. — Halbertsma a parlé d'une 3[e] vertèbre cervicale qui possédait une côte, et Czerny, d'une 5[e] vertèbre cervicale dont une côte,



a, b, 6[e] et 7[e] côtes diapophysaires cervicales, c'est-à-dire articulées, chacune, seulement avec le sommet de chacune des apophyses transverses;
chez une femme.
c, d, dernières vertèbres cervicales.



a, b, 6[e] et 7[e] côtes diapophysaires cervicales, c'est-à-dire articulées, chacune, seulement avec le sommet de chacune des apophyses transverses :
chez le *Bradype* (*Bradypus torquatus*)
c, d, dernières vertèbres cervicales.

peu développée, servait de pédicule à un lipome partiellement ossifié, pesant un kilogramme. Szawlowski (1) a fait mention de vertèbres

(1) Szawlowski, *Anat. Anzeig.*, p. 305, 1901.

placées au-dessus de la 6ᵉ et de la 7ᵉ vertèbres cervicales et qui avaient des côtes, et Bertin d'une côte cervicale qui était divisée en trois branches en arrière. Sur un enfant âgé de 4 ans qu'il a disséqué, Struthers a constaté, à droite et à gauche, la présence de côtes rudimentaires sur les 6ᵉ et 7ᵉ pièces osseuses du rachis cervical. En pratiquant l'extirpation d'un appendice costiforme émanant, à droite, de la 7ᵉ vertèbre cervicale, Beck en a rencontré un autre, moins long et plus gracile, au-dessus, provenant de la 6ᵉ. Un mode de conformation analogue a été observé sur un homme de 60 ans qui n'en avait jamais souffert, sur le cadavre d'une fille, morte à l'âge de 21 ans. J'ai, en 1888, trouvé, avec un de mes anciens prosecteurs, Danseux, une variation anatomique analogue, mais beaucoup plus curieuse et plus rare, car elle rappelle une configuration normale des derniers éléments osseux de la colonne cervicale de divers *Bradypes*. Les deux côtes cervicales supplémentaires incomplètes de cette jeune Tourangelle étaient, en effet, articulées, l'une avec le tubercule de la lame postérieure (diapophyse) de l'apophyse transverse gauche de la 6ᵉ vertèbre du cou, dont la lame antérieure était représentée par une petite excroissance osseuse ; l'autre, avec celui de la lame postérieure de l'apophyse transverse gauche de la 7ᵉ vertèbre du cou, dont la lame antérieure était également atrophiée. Voici, d'ailleurs, les quelques notes que j'ai prises alors à ce propos :

Observation I.

L. N..., tuberculeuse, femme de chambre, née à Tours et décédée le 29 mars 1888, à l'Hôpital général (salle 15) de cette ville. L'autopsie décèle les lésions ordinaires de la phtisie à la dernière période et la présence, à gauche, d'une 6ᵉ et d'une 7ᵉ côtes cervicales rudimentaires. Une dissection attentive du cou indique que toutes ses parties molles et dures sont normales, sauf les deux derniers os de la colonne cervicale dont les apophyses transverses sont sur l'une et l'autre, mais à gauche seulement, constituées, en avant, par une petite saillie rugueuse et, en arrière, par une lame osseuse ayant l'aspect et les dimensions de la lame osseuse qui limite en arrière le foramen transversaire bien conformé et dont l'extrémité libre, renflée, encroûtée de cartilage, est unie au moyen de quelques trousseaux fibreux avec un appendice costiforme dont l'extrémité interne est aussi revêtue de cartilage. L'appendice costiforme en rapport avec le tubercule de la racine postérieure de l'apophyse transverse gauche de la 6ᵉ vertèbre cervicale, arrondi, finissant à vive arête, mesure 25 millimètres de ongueur alors que celui, aplati de haut en bas, effilé, situé au-dessous

de lui, atteint 49 millimètres de longueur, dépasse un peu le quart postérieur de l'espace compris entre le rachis et l'angle supérieur et externe du *manubrium sterni*. A gauche, l'artère vertébrale, ses vaisseaux et ses nerfs satellites, reposent sur la face antérieure de la branche postérieure de chacune des apophyses transverses des 6e et 7e vertèbres cervicales, ouvertes largement en dehors, alors qu'à droite, l'artère susdite, les vaisseaux et les nerfs qui l'accompagnent pénètrent dans le canal transversaire par un foramen insolite qu'offre l'apophyse transverse de la 7e vertèbre cervicale. Il n'existe aucun vestige de synoviale ni dans l'une ni dans l'autre des deux articulations diarthrodiales costa-transversaires cervicales inaccoutumées. Tout le thorax, les vaisseaux et les nerfs sous-clavier et axillaires droits et gauches ne présentent rien de particulier.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 4 cocc.

Karg a vu l'artère sous-clavière et le plexus brachial passer, à droite, entre deux côtes dépendant, l'une de la 6e vertèbre cervicale, l'autre de la 7e et si rapprochées l'une de l'autre qu'une inspiration un peu forte suffisait pour faire disparaître le pouls radial. Stifler assure qu'il a observé une 6e côte cervicale sur le vivant, mais comme celle-ci n'a pas été radiographiée ni enlevée, le doute est permis. Quant aux deux cas de la même malformation signalés par Hauswisth et Williams Howard, ils doivent être formellement rejetés. Au 8e Congrès de l'*Anatomische Gesellschaft* qui s'est tenu, en 1894, à Strasbourg, Leboucq a présenté la 8e vertèbre du cou d'un homme adulte qui avait à gauche une côte articulée au moyen d'un cartilage avec l'angle correspondant de la poignée du sternum, et, à droite, une côte, longue de 7 cm. 5 et dont le sommet épaissi était rattaché par un ligament fibreux à un renflement du bord interne de la 1re côte thoracique et la 8e vertèbre du cou d'une femme adulte qui avait, à droite et à gauche, une côte flottante dont l'une, celle de droite, mesurait 49 millimètres de longueur, et l'autre, celle de gauche, 31 millimètres.

En dehors de ces cas, tous les autres cas de côtes cervicales que j'ai rencontrées ou dont j'ai eu connaissance par mes recherches bibliographiques, concernent celles qui se détachent du dernier élément de la tige osseuse flexible du cou. Les 7es côtes cervicales sont, en effet, relativement beaucoup plus communes que les autres et quand on parle de côtes cervicales, c'est à elles d'ordinaire qu'on entend implicitement faire allusion. Et c'est pourquoi, dans les deux paragraphes qui vont suivre, il ne sera question que d'elles.

Morphologie. — De même que les côtes situées au-dessus d'elles, les 7es côtes cervicales présentent, chacune, des caractères particuliers, mais aussi des caractères généraux qui ont donné l'idée de rap-

procher celles qui se ressemblent le plus. C'est ainsi que Luschka en distingue trois variétés :

A. — Elles sont constituées par la branche antérieure de l'apophyse transverse, restée indépendante et munie d'une tête et d'une tubérosité articulées, l'une avec le corps vertébral, l'autre avec le tubercule de la branche postérieure de l'apophyse transverse qu'elle ne dépasse pas ;

B. — Elles ont, en arrière, le même mode de conformation que les précédentes, mais dépassent, en avant, le sommet renflé de la racine postérieure de l'apophyse transverse, sans se prolonger toutefois jusqu'au sternum et se terminent :

Soit par une extrémité libre,

Soit en s'unissant directement ou par l'intermédiaire d'un ligament fibreux à la première côte thoracique ou en s'articulant avec elle.

C. — Elles rejoignent le sternum.

W. Gruber en admet, par contre, quatre variétés :

I. — La première correspond trait pour trait à celle de Luschka.

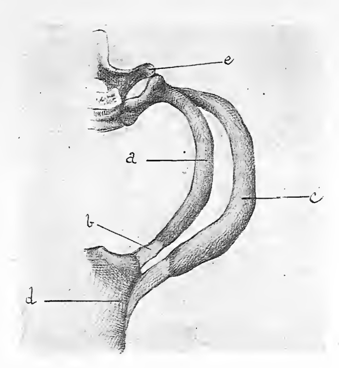
II. — Dans la seconde, les côtes cervicales, atteignant 1 cm. 5 à 4 centimètres de longueur, dépassant plus ou moins, par conséquent, la partie externe hypertrophiée de la lame postérieure du processus transversaire, conservent leur autonomie jusqu'à leur terminaison ou se soudent en avant à la portion osseuse de la première côte pectorale.

III. — Dans la troisième, elles s'étendent jusqu'au cartilage de la première côte pectorale et se terminent en s'unissant par l'intermédiaire d'un ligament fibreux au bout antérieur de la portion osseuse de la première côte pectorale ou en se fusionnant avec le bout antérieur de la portion osseuse ou le bout postérieur de la portion cartilagineuse de cette côte. Dans quelques cas de cette variété, il existe une articulation entre l'arc osseux du cou et la première côte pectorale, non loin de leur origine.

IV. — Dans la quatrième, chacune des côtes cervicales possède une portion osseuse et une portion cartilagineuse qui peut demeurer indépendante jusqu'au sternum, mais qui se confond, le plus souvent, avec celle de la première côte pectorale, qu'elle accompagne jusqu'au sternum.

Il est impossible de faire rentrer aujourd'hui dans l'une ou l'autre de ces deux classifications, qui ne diffèrent guère d'ailleurs, toutes les formes générales connues que peut revêtir le vice de conformation en question. Et c'est évidemment pourquoi mon savant collègue et ami, le professeur R. Blanchard, a proposé de les remplacer par la suivante dans laquelle les 7es côtes cervicales sont divisées en quatre groupes :

Premier groupe. — C'est le type parfait, peut-on dire, de la 7e côte cervicale, une côte osseuse et cartilagineuse indépendante de la clavicule et de la 1re côte thoracique, allant de la 7e vertèbre cervicale au sternum (cas de Sömmering, de Vrolik, de Srb, de Albrecht (1), de Knox, de Topinard, etc. — Un cas personnel).



Septième côte cervicale gauche complète ostéo-cartilagineuse.

a, portion osseuse de cette côte; — *b*, portion cartilagineuse; — *c*, 1re côte thoracique gauche; — *d*, sternum; — *e*, septième vertèbre cervicale.

Observation II.

Ch. L..., manouvrier, décédé le 28 mai 1869 à la salle 12 de l'Hôpital général de Tours, d'une pleurésie purulente gauche, ponctionnée trois fois. A l'autopsie pratiquée par moi (2), en présence du professeur Charcellay, des externes et des stagiaires du service de clinique médicale, on relève les altérations anatomo-pathologiques classiques de la pleurésie purulente, mais quand on veut détacher le dôme pleural contre lequel le poumon est refoulé en haut et en arrière, on s'aperçoit qu'il adhère intimement à la côte sus-jacente qui, bien qu'ayant

(1) Au dire de Albrecht, un cas de 7e côte cervicale complète existerait aussi au musée de Christiania.

(2) J'étais alors interne au service de clinique médicale de l'École de médecine de Tours.

beaucoup d'analogie avec la 1re côte de la poitrine, n'est cependant rien autre chose qu'une 7e côte cervicale. La dernière vertèbre du cou est, en effet, normale, sauf à gauche, où son corps et le bout libre de son apophyse transverse offrent, chacun, une facette en rapport avec un arc osseux uni, en avant, au manubrium du sternum au moyen d'un cartilage séparé par un intervalle d'un millimètre du cartilage de la première pièce ostéo-cartilagineuse cintrée de la paroi latérale de la cage thoracique. Aplatie de haut en bas et pourvue, au niveau de sa tubérosité très saillante, ainsi qu'au niveau de sa tête, d'une facette, cette 7e côte cervicale présente à considérer :

Une face supérieure, lisse, un peu inclinée en dehors, sur laquelle on remarque une petite saillie, côtoyée en avant par un sillon peu profond dans lequel est logée la veine sous-clavière et sur laquelle se fixe le scalène antérieur à travers les fibres dissociées duquel passent l'artère sous-clavière et les nerfs du plexus brachial ;

Une face inférieure, également lisse, regardant légèrement en dedans, en contact avec le dôme pleural ;

Un bord interne concave et mousse, un bord externe convexe, tranchant et deux extrémités relativement peu volumineuses.

Elle s'articule avec le rachis et le sternum de la même manière que les vraies côtes dorsales et les muscles, les vaisseaux et les nerfs inclus dans l'espace intercostal limité en haut par son bord inférieur ne diffèrent pas de ceux de l'espace intercostal que bordent la première et la seconde côtes dorsales.

Le scalène moyen et le scalène postérieur ont leurs attaches inférieures habituelles.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th., 5 s., 5 cocc.

A part une fossette cérébelleuse moyenne, et une petite apophyse sus-épitrochléenne droite, le reste du squelette est, d'ailleurs, bien conformé.

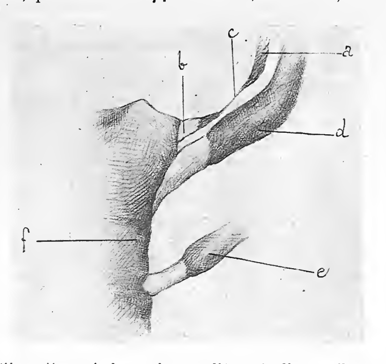
Deuxième groupe. — Il comprend toutes les 7es côtes cervicales qui s'étendent encore jusqu'au *manubrium sterni*, mais après avoir fusionné leur cartilage avec celui de la 1re côte pectorale (6 des 77 cas de 7es côtes cervicales rassemblés par W. Gruber, cas de Hunauld, de Perier et Planet, de Servas et Pollosson, de Holmes Coote, de Shepherd, etc.).

Troisième groupe. — Il faut y faire rentrer toutes les 7es côtes cervicales dont la partie moyenne est constituée par une plus ou moins grande étendue par une bande fibreuse (cas de Turner, de Leboucq, de Bruni (1), etc., un cas personnel).

(1) C. Bruni, *Arch. p. le sc. med.*, Torino, 1908.

Observation III.

Squelette monté d'un Tourangeau de 40 ans environ, ayant figuré dans la collection anthropo-zoologique du professeur Saturnin Thomas. Ce squelette, qui mesure 1 m. 74 de hauteur, est normal, à l'exception



Septième côte cervicale gauche complète ostéo-fibro-cartilagineuse.

a, portion osseuse postérieure de cette côte; — *b*, portion cartilagineuse antérieure; — *c*, portion fibreuse moyenne; — *d*, première côte thoracique gauche; — *e*, seconde côte thoracique gauche; — *f*, sternum.

de l'occipital, du frontal, de l'humérus droit et de la dernière pièce osseuse du cou. Le premier a, en effet, un inion procident, le second une épine trochléaire antéro-supérieure pointue, le troisième, la cavité olécranienne perforée, et la quatrième pourvue, à gauche, de deux facettes garnies de cartilage situées l'une à la partie inférieure du corps, l'autre au sommet de l'apophyse transverse et en rapport, la proximale, avec la tête, la distale, avec la tubérosité, munies également, chacune, d'une facette recouverte de cartilage, d'une côte cervicale, aplatie dans le sens vertical et formée de deux fragments reliés l'un à l'autre par une bandelette fibreuse de 3 cm. 5 de longueur. Le fragment postérieur, entièrement osseux, effilé en avant et qui se prolonge un peu en deçà du milieu de l'espace compris entre la colonne vertébrale et le manubrium sterni, présente sur sa face supérieure un tubercule (tubercule d'insertion inférieure du scalène antérieur), en arrière duquel existe une gouttière transversale peu pro-

fonde (gouttière de l'artère sous-clavière). Le fragment antérieur comprend une portion antérieure cartilagineuse, la plus importante, et une portion osseuse affectant la forme d'un triangle isocèle dont la pointe regarde en arrière ; l'une et l'autre de ces deux portions est indépendante de la côte thoracique sous-jacente.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 5 cocc.

Quatrième groupe. — Dans ce groupe, de même que dans le groupe précédent, les 7es côtes cervicales sont seulement représentées par leurs extrémités terminales, mais celles-ci ne sont plus rattachées l'une à l'autre par des trousseaux de fibres conjonctives.

L'extrémité proximale du tronçon antérieur plus ou moins long, entièrement osseux ou entièrement cartilagineux ou ostéo-cartilagineux, est libre et sa portion distale, fixée sur le sternum ou la première côte thoracique.

Quant au tronçon postérieur son extrémité distale peut être libre, soudée à la première côte thoracique, unie à elle par un ligament fibreux ou articulée avec elle et son extrémité proximale, soudée complètement avec la 7e vertèbre cervicale ou articulée avec elle seule ou avec elle et le ménisque fibreux qui sépare son corps de celui de la première vertèbre du dos.

C'est à une malformation de ce genre qu'on doit rapporter certainement la plupart des cas d'exostose de la première côte pectorale signalés par les auteurs.

Cinquième groupe. — Le tronçon postérieur existe seule et affecte l'une ou l'autre des conformations de celui des 7es côtes cervicales divisées en deux segments indépendants, plus ou moins distants l'un de l'autre (cas de Sandifort, de Meckel, de Luschka, de Huntemüller, de Chassaignac, de Gillette, de Stieda, de Wagner, etc.). J'en ai vu cinq exemples.

Observation IV.

Base du crâne, colonne vertébrale, bassin et thorax d'une femme adulte, provenant de l'ancien cimetière des Acacias, à Tours.

Formule rachidienne normale.

Paire de côtes, aplaties de haut en bas, sur la 7e vertèbre cervicale. L'une et l'autre finissent par une extrémité pointue, mais celle de droite, un peu plus grêle mesure 6 centimètres de longueur et celle de gauche 5 cm. 5. Chacune d'elles ne diffère pas sensiblement de la portion postérieure de l'arc osseux thoracique au-dessus de laquelle elle est placée et dont elle est entièrement indépendante et la dernière vertèbre cervicale ressemble à la première vertèbre dorsale.

L'atlas possède un trou rétro-atloïdien supérieur, l'axis, un foramen

transversaire ouvert en arrière; la 5e et 6e vertèbres cervicales, une apophyse épineuse monotuberculeuse. L'angle sacro-vertébral est très saillant.

Observation V.

Squelette d'un homme de 45 ans, préparé avec son appareil ligamenteux par M. le docteur Herpin, de Véretz (don de mon collègue M. le professeur O. Herpin).

Formule vertébrale : 7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 5 cocc.

La 7e vertèbre cervicale possède, à gauche, un trou transversaire clos en avant par une lame osseuse autonome, affectant la forme du segment vertébral d'une côte, autrement dit possédant une extrémité interne renflée ou tête et une extrémité externe, bossuée en dehors, ou tubérosité séparées l'une de l'autre par une partie rétrécie ou col. Ce segment vertébral de côte qui ne dépasse pas le tubercule de l'apophyse transverse forme avec lui une articulation costo-transversaire et, avec le corps du dernier élément osseux du cou, une articulation costo-vertébrale, analogues aux articulations costo-transversaires et costo-vertébrales de la poitrine. A droite la 7e vertèbre cervicale est également pourvue d'une côte dont la configuration est, jusqu'au sommet de l'apophyse transverse, identique à celle de la côte du côté opposé, mais qui mesure 6 centimètres de longueur et se termine par un moignon osseux dont la face inférieure, garnie de cartilage, est fixée par des trousseaux fibreux contre une facette revêtue aussi de cartilage que présente la face supérieure de la première côte thoracique.

L'inion est très procident, les trous transversaires des 5e et 6e vertèbres cervicales sont ouverts en avant et il existe un os trigone en arrière de l'articulation tibio-tarsienne gauche, un os épisternal, de chaque côté et une division transversale du *manubrium sterni* au-dessus des deuxièmes articulations synchondro-sternales droite et gauche.

Observation VI.

Squelette d'une paralytique générale décédée le 20 mai 1895, à l'âge de 63 ans, à l'Asile des aliénées de Tours,

Formule vertébrale : 7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 4 cocc.

La 7e vertèbre du cou est normale à gauche, mais articulée à droite, de la même façon que la 1re vertèbre du dos à une côte, longue de 7 cm. 5, munie d'une tête, d'un col, d'une tubérosité et d'un corps entièrement osseux, aplati de haut en bas et dont la face supérieure présente un renflement longé en arrière par une gouttière étroite et peu profonde. Cette côte cervicale anormale se termine par une

pointe de laquelle émane un cordon fibreux qui va se fixer sur la face supérieure de la portion osseuse du premier arc ostéo-cartilagineux de la cage thoracique.

Le maxillaire supérieur droit possède un canal sous-orbitaire externe surnuméraire bifide en avant,, le maxillaire inférieur deux trous mentonniers de chaque côté et le poignet droit un osselet en excès (os central du carpe).

Observation VII.

Rachis cervical et cage thoracique d'une femme adulte exhumés du vieux cimetière de l'Ouest, à Tours.

Toutes les côtes sont bien conformées, ainsi que toutes les vertèbres sauf la 7e cervicale dont la partie inférieure du corps et l'extrémité libre de l'apophyse transverse du côté droit, pourvues, chacune, d'une facette garnie de cartilage, sont articulées avec la tête et la tubérosité — également munies, l'une et l'autre, d'une facette garnie de cartilage — d'une côte dont la longueur n'excède pas 5 cm. 5 et qui se confond insensiblement en avant avec la 1re côte pectorale. Le col de cet appendice costiforme complètement osseux est renflé vers sa partie moyenne; sa tête, très allongée dans le sens antéro-postérieur et sa tubérosité, très forte et très saillante en arrière et en dehors.

Le sternum est un peu excavé, son appendice xyphoïde bifide, son corps, séparé de sa poignée surélevée et légèrement déformée en haut et à droite.

Observation VIII.

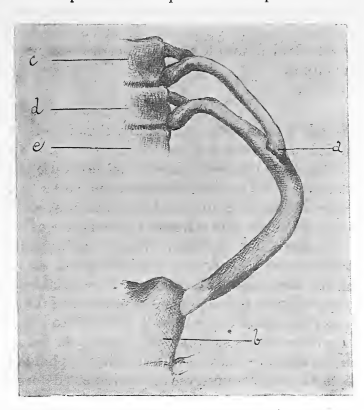
Squelette d'une Tourangelle de 29 ans dont la colonne vertébrale offre une scoliose latérale dont le maximum de la convexité, tournée du côté gauche, correspond au disque fibro-cartilagineux qui sépare la dernière vertèbre du cou (Musée de l'Institut anatomique de l'École de médecine de Tours).

La face supérieure de la portion osseuse de la première côte thoracique gauche est, à l'union de son tiers postérieur avec ses deux tiers antérieurs, articulée, au moyen d'une facette revêtue de cartilage, avec une facette de même forme et de même grandeur, recouverte également de cartilage, qui existe sur l'extrémité inférieure renflée, d'une côte de 5 cm. 8 de longueur, émanant de la 7e vertèbre cervicale.

Cette côte contenue dans la région sus-claviculaire gauche, possède un corps arrondi, mais une tête, un col et une tubérosité semblables à ceux de la 1re côte de la poitrine sous-jacente; elle est unie de la même façon à la 7e vertèbre cervicale que la 1re côte gauche de la poitrine l'est à la 1re vertèbre dorsale.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 4 cocc.

La 6[e] vertèbre cervicale est privée de trous transversaires tandis que la 2[e] vertèbre lombaire a deux apophyses styloïdes bien accusées. On note de plus sur le sphénoïde la présence d'un foramen



Septième côte cervicale gauche articulée en avant avec la 1[re] côte thoracique.
a, articulation de cette côte avec la 1[re] côte thoracique : — *b*, sternum ; — *c*, septième vertèbre cervicale ; — *d*, 1[re] vertèbre thoracique ; — *e*, 2[e] vertèbre thoracique.

ptérygo-épineux; sur le maxillaire inférieur, d'un canal médian sus-génien du menton; sur le fémur droit, d'un troisième trochanter rudimentaire.

De ces diverses classifications il ressort en somme qu'il y a deux espèces de 7[es] côtes cervicales :

Des 7[es] *côtes cervicales complètes*, c'est-à-dire s'étendant de la 7[e] vertèbre cervicale jusqu'au *manubrium sterni* et qui peuvent être constituées en partie par du tissu osseux et en partie par du tissu cartilagineux ou en partie par du tissu osseux, en partie par du tissu cartilagineux et en partie par du tissu fibreux et où il existe un espace intercostal entièrement clos par une double couche de muscles intercostaux ou seulement par des muscles intercostaux externes, irrigués et innervés par des vaisseaux et des nerfs disposés comme ceux des espaces intercostaux situés plus bas.

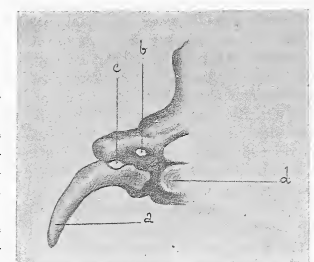
Des 7es *côtes cervicales incomplètes alias* réduites à un tronçon antérieur et à un tronçon postérieur indépendants et plus ou moins distants l'un de l'autre ou à un tronçon postérieur et où il existe un espace intercostal disloqué, irrégulièrement formé et rempli.

Ce qui est passé sous silence ou n'est pas indiqué d'une façon explicite dans les classifications précédentes, c'est que les 7es côtes cervicales :

1° Peuvent, quelles que soient leur étendue et leur structure, avoir à la fois un trou costo-transversaire et un trou transversaire complet ou incomplet au lieu de n'avoir qu'un trou costo-transversaire comme les arcs ostéo-cartilagineux des parois latérales de la poitrine;

2° Peuvent n'être représentées que par un tronçon antérieur et le plus souvent par de simples noyaux ostéo-cartilagineux correspondants à la portion supéro-externe de la poignée du sternum ou par un tronçon postérieur articulé en arrière seulement avec le sommet de l'apophyse transverse de la 7e vertèbre cervicale.

La coexistence, d'un seul côté ou des deux côtés, d'une côte complète ou incomplète, émanant du dernier élément osseux du rachis cervical et d'un foramen transversaire et d'un foramen costo-transversaire séparés, ou communiquant l'un avec l'autre a été constatés, en effet, par Wallmann, Humphry, Stieda, Hasse et Schwarck, Flesch, Romiti, Albrecht, Leboucq (2 cas), Varaglia, W. Gruber (2 cas), W. Turner, Topinard, etc., 1 cas personnel).



Septième côte cervicale droite, libre, incomplète, coïncidant avec un trou transversaire et un trou costo-transversaire.

a, cette côte ; — *b*, trou transversaire ; — *c*. trou costo-transversaire ; — *d*, 7e vertèbre cervicale.

OBSERVATION IX.

Squelette d'une Tourangelle L. M..., décédée, à l'âge de 29 ans, d'une fièvre typhoïde à forme ataxo-adynamique, le 15 décembre 1891, à la salle 15 de l'hôpital général de Tours. Ce squelette a été préparé par un de mes anciens garçons d'amphithéâtre, E. Perrochon.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 4 cocc.

Du côté droit la 7e vertèbre cervicale est normale, sauf l'apophyse transverse qui est percée d'un trou; du côté gauche elle possède une côte flottante, plate, terminée en pointe, me-

surant 5 cm. 8 de longueur articulée avec le corps et le sommet de l'apophyse transverse, également perforée à sa base et munis, l'un et l'autre, d'une facette enduite de cartilage. De sorte, que, contrairement à ce qu'on observe à la région thoracique, on note la présence simultanée en arrière de l'arc osseux cervical insolite de deux foramina : un foramen costo-transversaire et un foramen transversaire.

L'arc postérieur de l'atlas est incomplètement fermé; l'apophyse odontoïde, presque conique et la ligne âpre de chacun des os de la cuisse, peu prononcée.

L'articulation, d'un seul côté ou des deux côtés, de l'extrémité interne encroûtée de cartilage, d'une côte avec l'extrémité externe renflée, revêtue également de cartilage de l'apophyse transverse de la 7e vertèbre du cou bien conformé, est une anomalie excessivement rare. Je n'en connais que deux cas, en dehors de celui que j'ai rencontré et dont j'ai donné une description succincte (voy. Observation I) : celui de Moret « où il existait une côte surnuméraire de chaque côté, laquelle s'articulait avec les tubercules des apophyses transverses et avec la première côte (*sic*) » et celui de Foucher où « il existait au-dessus de la première côte, du côté gauche, une côte surnuméraire longue de 6 à 7 centimètres, articulée très complètement avec l'apophyse transverse de la 7e vertèbre cervicale ».

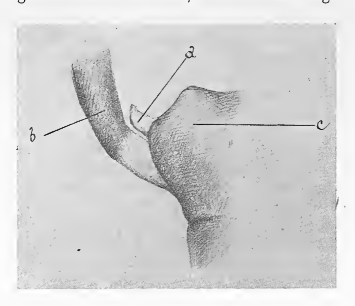
Quelques anatomistes se basant sur ce que l'extrémité sternale et l'extrémité vertébrale de la 7e côte cervicale ont une origine différente, se retrouvent toujours à l'état de vestige, l'une dans le *manubrium sterni*, l'autre, dans la 7e vertèbre cervicale et se développent indépendamment et loin l'une de l'autre, ont émis l'opinion que la première pouvait aussi bien exister, après la naissance, sans la seconde, que la seconde sans la première. Mes recherches bibliographiques ne m'ont fourni cependant aucun document à l'appui de cette opinion très plausible. Jusqu'à plus ample informé, j'incline donc à croire que l'observation ci-jointe de 7e côte cervicale réduite à sa portion antérieure cartilagineuse sans rien autre, et que je dois à l'obligeance du docteur Sainton, médecin en chef de la Crèche de la Maternité de l'Hôpital général de Tours, est encore unique.

Observation X.

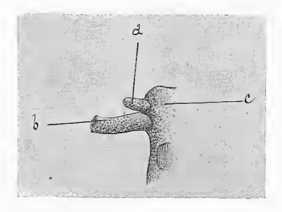
Pièce anatomique incomplète : 7 vertèbres cervicales et cage thoracique d'une enfant F. R..., rachitique, décédée à l'âge de 3 ans, le 8 juillet 1892, à la Crèche de la Maternité de l'hôpital général de Tours.

La 7e vertèbre cervicale a les caractères d'une vertèbre thoracique.

Le sternum dont l'ossification est inachevée donne insertion, à gauche, à sept cartilages costaux et à droite, à huit. Le cartilage costal droit



a, réduction de la septième côte cervicale droite à son tronçon antérieur cartilagineux chez une enfant de 3 ans;
b, 1re côte thoracique; — *c*, sternum.



a, préparasternal cartilagineux droit ou côte sternale cartilagineuse de la 7e côte cervicale droite (envisagé par Parker comme l'épicoracoïde droit), chez le *Campagnol* (*Arvicola agrestis*).
b, première côte thoracique; — *c*, sternum.

en excès, le premier, correspond au point où se fixe, sur la poignée du sternum, l'extrémité antérieure d'une 7e côte cervicale complète; il est lisse, épais d'un centimètre, long de 2 cm. 6 et affecte la forme d'un trapèze allongé dont le bord le plus étroit, situé en haut et en arrière, offre quelques dentelures plus profondes et plus irrégulières.

Les omoplates sont boursouflées; les clavicules plus incurvées que d'ordinaire et élargies à leur extrémité acromiale; les côtes thoraciques, convexes en dedans et concaves en dehors, de sorte que le

thorax, creusé de deux gouttières latérales à sa partie antéro-supérieure, repoussée en avant, rappelle assez bien le thorax des *Oiseaux*. Fait curieux, les portions cervicale et thoracique du rachis seules présentes n'ont pas été touchées par la maladie.

Pour les raisons multiples que je viens d'énumérer et en attendant mieux, je propose donc de substituer aux classifications qui précèdent des 7es côtes cervicales la classification esquissée à grands traits dans le tableau ci-joint :

Septièmes côtes cervicales.

- I. Complètes (ostéo-cartilagineuses ou ostéo-fibro-cartilagineuses avec un trou transversaire ou un trou transversaire et un trou costo-transversaire),
  - autonomes jusqu'au sternum.
  - n'atteignant le sternum qu'après la soudure de leur cartilage à celui de la 1re côte thoracique.
- II. Incomplètes
  - réduites à leur tronçon antérieur libre en arrière.
  - réduites à leur tronçon postérieur
    - articulé seulement en arrière avec le sommet de l'apophyse transverse et libre en avant.
    - articulé en arrière avec le sommet et la base de l'apophyse transverse (avec un trou transversaire ou un trou transversaire et un trou costo-transversaire).
      - libre en avant.
      - fusionné en avant avec la 1re côte thoracique.
      - articulé en avant avec la 1re côte thoracique.
      - relié par des trousseaux fibreux à la 1re côte thoracique.

Quand sa tête est bien développée la 7e côte cervicale ressemble beaucoup à la 1re côte thoracique; aplatie de haut en bas, elle a, sur son bord externe, une tubérosité bien prononcée et sur sa face supérieure une large gouttière transversale, parfois assez profonde, limitée en avant par un tubercule sur lequel s'insère une partie ou la totalité des fibres du scalène antérieur et dans laquelle passe l'artère sous-clavière. Sur elle se fixent également l'extrémité externe du muscle sous-clavier, les deux muscles intercostaux interne et externe et le ligament costo-claviculaire.

Quant au muscle scalène antérieur et au muscle scalène moyen, ce n'est que très exceptionnellement que leurs fibres s'attachent sur elle.

Si, pour atteindre le sternum, elle fusionne son cartilage avec celui de la 1re côte de la poitrine il résulte de la réunion de ces deux cartilages tantôt un ≻ tantôt un ≺, c'est-à-dire un *i* grec horizontal dont les deux branches divergentes limitent un angle aigu tourné tantôt en arrière, tantôt en avant, et dont le pied, correspondant à la réunion de ces deux cartilages, est naturellement très large.

Lorsque le dernier élément osseux du rachis du cou porte deux côtes, l'une d'entre elles est toujours plus forte, plus longue et contenu dans un plan horizontal plus élevé que l'autre.

Décelée parfois par des phénomènes douloureux de compression nécessitant une intervention chirurgicale dans la région sus-claviculaire contenant de nombreux et gros vaisseaux, un large plexus nerveux, le sommet du poumon et l'appareil suspenseur de la plèvre qui le recouvre, la 7e côte cervicale a des rapports importants avec ces divers organes et sur lesquels il est indispensable d'être bien renseigné. Sans doute elle ne révèle parfois aussi sa présence par aucune gêne fonctionnelle, aucun syndrome pathologique, mais même lorsqu'il en est ainsi, elle ne doit pas être considérée comme une quantité négligeable. Pourquoi ? Parce que si l'on est appelé à pratiquer la ligature de l'artère sous-clavière ou d'une de ses branches ou tout autre opération dans la région sus-claviculaire sur un individu porteur d'une production osseuse du genre de celle dont il s'agit, on peut la prendre pour le tubercule de la 1re côte pectorale hypertrophiée, et aller chercher profondément l'artère qui se trouve en avant d'elle, et dont les battements facilement perceptibles, dans ce cas, doivent surtout servir de guides.

La 7e côte cervicale, a, en effet, suivant sa longueur, des rapports différents avec l'artère sous-clavière et le plexus brachial. Quand elle n'a pas plus de 5 centimètres de longueur, l'artère sous-clavière et le plexus brachial gardent, au dire d'Halbertsma, leur position habituelle, passent, par conséquent, en avant d'elle et non au-dessus, alors qu'ils passent au-dessus d'elle lorsqu'elle acquiert une longueur plus considérable. Cette proposition souffre de nombreuses exceptions. On sait que Karg a vu l'artère sous-clavière et le plexus brachial passer entre une 6e et une 7e côtes cervicales. Une artère sous-clavière dont le trajet est normal s'élève habituellement dans le cou un peu au-dessus de la clavicule. Quand la dernière vertèbre du cou possède un appendice costiforme qui s'étend assez loin en avant, l'artère sous-clavière obligée de le contourner pour pouvoir sortir de la poitrine de décrire une courbe à concavité inférieure plus fermée, remplacée même quelquefois par un angle aigu, ouvert en bas, déborde dans le cou, de 3 à 5 centimètres, la clavicule. Et bien que Sue ait remarqué que si la cage thoracique est plus développée en hauteur que de coutume, les vais-

seaux brachio-cervicaux doivent subir un accroissement de longueur proportionnelle, il n'est pas moins certain que l'artère sous-clavière qui se réfléchit sur une 7e côte cervicale est assez souvent rétrécie au niveau ou en amont ou dilatée plus ou moins en aval d'elle (Ebrich, Murphy, Keen, Adams, etc.). Mais située dans un plan plus élevé et plus superficiel, elle est plus facile à comprimer — (Boyd a fait mention d'un cas où une telle conformation favorisa grandement la guérison d'un anévrisme) — et plus facile à mettre à nu si on veut la lier. Il faut se rappeler pourtant que l'artère en question peut être placée à 3 ou 4 centimètres au-dessus de la clavicule chez un sujet dont toutes les pièces de la tige osseuse flexible du cou sont normales. Il est excessivement rare qu'elle traverse seule ou accompagnée des nerfs du plexus brachial, les fibres du scalène antérieur inséré en bas sur une 7e côte cervicale ou que les racines inférieures du plexus brachial soient comprimées ou aplaties par la face supérieure de cette côte qui les repousse en haut. Je n'ai jamais vu, du côté droit, le nerf récurrent comprimé entre la 7e côte cervicale et l'artère sous-clavière.

Le sommet du poumon et le dôme pleural remontent généralement aussi plus haut dans le cou lorsqu'il existe à sa partie inférieure un arc costiforme et l'adhérence de la plèvre à celui-ci, est souvent si intime, qu'il est impossible de l'en séparer sans la déchirer. Cette éventualité ne doit jamais être perdue de vue lorsqu'on résèque une partie ou la totalité d'une 7e côte cervicale, au moment où il faut libérer sa face inférieure.

Quant à la veine sous-clavière, placée habituellement loin et au-dessous de l'artère du même nom, elle n'apporte aucune entrave à l'ablation d'une 7e côte cervicale incomplète.

Au total la 7e côte du cou lorsqu'elle est bien développée a les rapports de la 1re côte thoracique, et lorsqu'elle est peu développée, des rapports très variables, assez irréguliers, mais moins importants à connaître puisqu'il est exceptionnel qu'elle ne demeure pas insoupçonnée, qu'elle accuse sa présence par des troubles fonctionnels nécessitant une intervention chirurgicale sanglante (1).

Complète ou incomplète, elle coïncide fréquemment avec une scoliose du rachis (22 fois sur 62 cas mentionnés dans la thèse de Schönebeck); une scoliose antéro-postérieure, quand elle est bilatérale; une scoliose dont la convexité est tournée du côté où elle siège lorsqu'elle est unilatérale.

En s'appuyant sur l'examen, à l'aide des rayons X du rachis de la

(1) J'ajouterai que si une vertèbre cervicale, et plus spécialement la 7e, porte une paire de côtes, les deux côtes n'ont jamais la même longueur, que la plus longue est toujours située dans un plan plus élevé que la plus courte et détermine, par suite, plus fréquemment que la plus courte des troubles morbides.

cage thoracique d'un certain nombre de sujets porteurs d'une côte cervicale, Drehmann soutient, je le rappelle, que celle-ci est non seulement accompagnée d'une déviation de la taille mais encore fréquemment d'une synostose des vertèbres entre elles, d'une division des corps vertébraux, de l'apparition d'une vertèbre, hémi-vertèbre, d'une ou de plusieurs côtes thoraciques surnuméraires, etc.

Parfois par l'une ou l'autre de ces variations. Quand on sait combien il est, dans certains cas, difficile d'interpréter l'épreuve radiographique la moins compliquée, il me paraît, en effet, téméraire d'oser déclarer catégoriquement qu'un sujet porteur d'une côte cervicale, examiné à l'aide des rayons X, présente des malformations multiples aussi complexes. D'autant mieux qu'il n'est pas toujours aisé de se prononcer sur la nature d'une anomalie costo-vertébrale, même après l'avoir soigneusement disséquée. C'est ainsi qu'après avoir radiographié, pendant la vie, et disséqué, après la mort, le rachis et le thorax d'un individu porteur, à droite, d'une tumeur osseuse cervicale comprimant le plexus brachial et ayant amené une gangrène du bras par thrombose de l'artère sous-clavière, Keen ne put se rendre compte s'il avait eu affaire à une 7e côte cervicale avec disparition de la 12e côte thoracique ou à une 1re côte thoracique anormale. On n'apercevait que 12 côtes sur l'épreuve radiographique et, à la dissection, on constata qu'il n'y avait que cinq vertèbres entre la dernière vertèbre, munie d'une côte, et le sacrum, et que la 8e paire nerveuse cervicale émergeait du rachis, *au-dessous* de la 1re côte et la 1re paire nerveuse thoracique, *au-dessous* de la 2e. Peut-être ne s'agissait-il ici que d'une fusion du corps de la 7e vertèbre cervicale, avec celui de la 1re vertèbre dorsale ayant amené une variation de sortie des nerfs des trous de conjugaison. Et cette interprétation semble d'autant plus légitime que A. Lane et Keen ont vu, à diverses reprises, le premier, la 7e côte cervicale coexister avec l'absence ou la rudimentation de la 12e côte thoracique, le second, la 1re côte thoracique mal conformée, donner lieu à des accidents analogues à ceux que cause la 7e côte cervicale lorsqu'elle se prolonge assez loin en avant.

En plus de la déviation congénitale du rachis, niée à tort par certains médecins orthopédistes, de la segmentation en deux d'un corps vertébral, de la fusion entre eux de deux on trois corps vertébraux, de l'augmentation du nombre des côtes dorsales, etc., on a noté, sur le même individu, la présence simultanée d'une 7e côte cervicale et de diverses maladies de la moelle, de scléroses médullaires (Bochardt Schönebeck, Oppenheim, Marburg), d'une atrophie musculaire progressive à type cervico-facial (Lévi), voire d'un pied bot (Poland), d'une imperforation de la membrane hymen avec hématométrie (Ballantyne), etc. On a remarqué également que la 7e côte cervicale était

plutôt atteinte d'ostéomyélite que les arcs ostéo-cartilagineux de la poitrine.

Il est évident qu'il est impossible d'admettre une relation quelconque entre le vice de conformation dont je traite, et un pied bot et une imperforation de la membrane hymen, mais on est obligé de convenir qu'il doit y avoir une relation de cause à effet entre une 7ᵉ côte cervicale et une maladie de la moelle si je ne me suis pas trompé le jour où j'ai écrit : « Nos organes opposent d'autant plus de résistance aux maladies qu'ils sont plus sains et mieux conformés; absolument, comme d'après la loi de Darwin, une plante ou un animal est d'autant plus assuré de vivre et de se perpétuer que sa conformation se rapproche davantage du type parfait, que sa force et sa vigueur l'assurent de mieux lutter contre les causes de destruction dont il est entouré.

« L'anomalie réversive des viscères comme cause prédisposante de leur dégénérescence, de leur inflammation *et même de maladies pour les parties voisines* est, en pathologie générale, le corollaire de la grande loi proclamée par le naturaliste Darwin, la lutte pour l'existence (1). »

Et ces quelques lignes expliquent non seulement pourquoi une 6ᵉ côte cervicale est souvent associée à une atrophie musculaire progressive, etc., mais encore pourquoi elle est atteinte plus communément d'ostéo-myélite que les arcs ostéo-cartilagineux des parois de la cage thoracique.

Les os qui limitent l'ouverture supérieure de cette cage semblent enfin, influencés aussi par l'apparition d'une 7ᵉ côte cervicale, quelque soit son degré d'extension en avant (2). C'est ainsi qu'on a vu cette côte coïncider avec une modification de la configuration et de la texture de la partie supérieure du *manubrium sterni*, sa division au-dessus de l'articulation des deuxièmes côtes thoraciques (2 cas de Leboucq, 1 cas de Luschka, 1 cas personnel), sa synostose complète avec le corps (2 cas de Leboucq, 1 cas personnel), des osselets sus-sternaux (3 cas de Leboucq, 1 cas personnel (3)), la rudimentation de la 1ʳᵉ côte thoracique, etc. Quand il existe une côte au bas du cou, il y a toujours une tendance à la mise en liberté des segments squelettiques qui entrent dans la composition des os thoraciques voisins, il se forme

(1) Le Double, *C. rend. du Congrès de l'Assoc. franç. p. l'avancement des sciences* qui s'est tenu à Paris, le 23 août 1878.

(2) Ce qui est une confirmation de la loi que j'ai formulée à la page 211 de mon *Traité des variations des os de la face de l'homme* (Paris, 1907), savoir : « Quand on observe plusieurs anomalies sur le même individu, ces anomalies portent, d'ordinaire, sur les organes qui ont la même origine embryologique et dont le développement est synchrone. »

(3) Voy. observations V et VII.

au-dessus de la 2e côte thoracique dans la partie inférieure du *manubrium sterni*, un centre d'ossification supplémentaire qui ne se soude qu'incomplètement aux os voisins; des nodules épisternaux qui persistent après la naissance apparaissent, etc. Quant à la séparation du *manubrium sterni* à la hauteur d'une 3e côte thoracique, qui semble constituer une conformation normale chez certains animaux, chez le *gibbon*, entre autres, elle a été signalée par W. Gruber (1er cas).

Fréquence. — La 7e côte cervicale a été rencontrée sous des formes diverses :

6 fois	(5 fois des deux côtés,		1 fois à gauche,)	sur 350 sujets	par Topinard
4	(1 —	2 fois à droite,	1 fois à gauche)	152	— Varaglia
10	(1 —	3 —	6 —)	400	— l'auteur
Soit 20 fois	(7 fois des deux côtés,	5 fois à droite,	8 fois à gauche)	sur 902 sujets.	

Soit sur 2 p. 100 et plus souvent d'un seul côté que des deux côtés et à gauche qu'à droite, quand elle n'existe que d'un seul côté.

Pour Riesman, elle s'observe plus communément aussi d'un seul côté que des deux côtés et à gauche qu'à droite quand elle est unilatérale. Mais elle était bilatérale dans 34 cas sur 45 rassemblés par W. Gruber. Sur 18 cas radiographiés par Schönebeck, il s'en trouvait 14 (77,8 p. 100) où elle était bilatérale et 4 (22,2 p. 100) où elle était unilatérale. Dans chacun des quatre cas, radiographiés par Russel elle était bilatérale. Ma statistique générale, en dépit de l'examen du nombre déjà relativement élevé de sujets sur lequel elle repose, fournirait-elle donc des renseignements erronés ? L'avenir en décidera. Et il est d'autant plus prudent de réserver ses droits que la bifidité de la 1re côte thoracique en arrière, soit la fusion de cette côte avec l'extrémité distale de la 7e côte thoracique, réduite à son tronçon postérieur, n'a été constatée par Hrdlicka que sur deux premières côtes thoraciques sur 1.000.

Les variations numériques des côtes, sans être l'apanage du sexe féminin, comme l'a prétendu Mesnard, sont cependant plus fréquentes dans ce sexe que dans le sexe masculin. C'est là, d'ailleurs, un fait connu depuis fort longtemps, puisque Thomas et Cushing ont pu reproduire un passage d'un auteur qui, en 1650, s'en fit le défenseur et provoqua une polémique fort animée au cours de laquelle fut invoquée la thèse biblique de la création d'Ève. Sur 47 sujets portant, chacun, une ou deux côtes, émanant de la dernière vertèbre du cou et ayant provoqué des accidents plus ou moins graves, auxquels Keen et Russel durent remédier par une opération sanglante, on compte 34 femmes et 13 hommes. Sur 10 sujets présentant le même vice de conformation qu'il m'a été donné de rencontrer figurent 7 femmes et

3 hommes. Dans l'un et l'autre sexe, la 7e côte cervicale incomplète est infiniment moins rare que la 7e côte cervicale complète.

Israël et Russel ont parlé chacun d'un frère et d'une sœur qui avaient, l'un et l'autre, des côtes au bas du cou, de sorte qu'on a le droit de se demander si l'hérédité n'entre pas quelquefois en ligne de compte dans leur production.

De ce que le soldat sur lequel il a trouvé une 7e côte cervicale était d'une intelligence assez bornée, Pascal en a induit qu'il y avait une corrélation entre cette anomalie et l'idiotisme. En 1889, enfin, Tenchini qui, sur 40 cadavres provenant des prisons de Parme, a noté 6 fois des variations numériques des côtes, a avancé que ces variations numériques devaient être considérées comme des stigmates anatomiques de la criminalité. Ce sont là des hypothèses qui, comme maintes autres familières à l'École lombrosienne, attendent encore leur démonstration.

Il est possible que le rachitisme, par suite du ralentissement de l'ossification, favorise le développement de segments osseux indépendants. Toujours est-il que des 7es côtes cervicales ont été observées sur deux sujets rachitiques par Leboucq, sur un par moi (obs. X). On ne sait pas encore si, *paribus cæteris,* elles sont plus communes dans les races de couleur que dans la race blanche.

Anatomie comparée. — L'ouvrage le plus complet et le plus riche en observations que possède la science sur les homologies du squelette des *Vertébrés* est celui de R. Owen (1) dans lequel la vertèbre, envisagée d'une façon générale, est définie : « Un de ces segments de l'endosquelette qui constituent l'axe du corps et contiennent les canaux protecteurs des troncs nerveux et vasculaire : un tel segment peut aussi supporter des appendices divergents. » La vertèbre-type (archétype vertébral) est donc composée d'une partie centrale, le *centrum* ou *corps* duquel partent deux arcs, l'un situé au-dessus ou en arrière de lui, l'*arc neural*; l'autre, au-dessous ou en avant de lui, l'*arc hæmal* ou *hæmatal.* Dans le premier est contenu le système nerveux, l'axe neural, et les éléments osseux qui entrent dans sa constitution sont appelés, pour cette raison, *neurapophyses*; dans le second sont renfermés l'organe central et les gros troncs du système vasculaire, l'axe hæmal ou hæmatal. Les *neurapophyses* ou *lames vertébrales* qui limitent l'*arc neural*, après s'être accolées, l'une à l'autre, sur la ligne médiane, se prolongent sous la forme d'une partie saillante, plus ou moins pointue, dite *apophyse épineuse* ou *neurépine.*

(1) R. Owen, *Principes d'ostéologie comparée ou recherches sur l'archétype et les homologies du squelette vertébré*, p. 172. Paris, 1855.

Chacune des lames vertébrales porte de haut en bas ou si, on aime mieux, d'arrière en avant, les *zygapophyses*, *apophyses obliques*, *articulaires* (*prézygapophyse* ou *apophyse articulaire supérieure* ou *postérieure* et *postzygapophyse* ou *apophyse articulaire inférieure* ou *antérieure*), la *diapophyse* ou *apophyse transverse supérieure* ou *postérieure* et la *parapophyse* ou *apophyse transverse inférieure* ou *antérieure*.

L'*arc hæmal*, plus compliqué, est constitué, à droite et à gauche, par la *pleurapophyse* ou *apophyse costale* ou *côte vertébrale*, située en dehors de la diapophyse et de la parapophyse et unie, par son extrémité proximale, seulement à la première ou seulement à la seconde (*côte à un seul chef*) ou, à la fois, à l'une et à l'autre (*côte à deux chefs*) et, par son extrémité distale, à l'*hæmapophyse* ou *apophyse sternale*, rattachée à celle du côté opposé par l'*hæmépine*, futur sternum.

Le vertébré-type a toutes ses vertèbres pourvues de côtes. Les premiers *Vertébrés* apparus sur le globe terrestre sont les *Poissons* qui, comme ceux des espèces actuelles, dont ils différaient d'ailleurs fort peu, possédaient, du moins l'immense majorité, sinon tous, des vertèbres qui étaient toutes, même celles de la région caudale, munies d'une paire de côtes. Presque toutes les vertèbres des *Ophidiens* et de certains *Sauriens* portent une paire de côtes. Les *Oiseaux* ont un rachis dont chacune des extrémités est privée de côtes, sauf les *Ratites* (*Autruches*, *Casoars*, etc.) qui ont des côtes cervicales qui, peu de temps après la naissance, lorsqu'elles sont fixées, ressemblent à celles des *crocodiles*. Dans les *Cétacés* il y en a, les *Balænoptera laticeps*, *Delphinus delphis*, *Phocæna communis*, etc., qui ont très souvent, peut-être même normalement (?), la première côte bifurquée en arrière pour former une sorte d'≻ renversé, dont une des deux branches limitant l'angle d'ouverture, regardant en arrière, s'articule avec la 1re vertèbre du thorax et l'autre avec la 7e vertèbre du cou. Et ce qui dénote bien que cette côte, bifide en haut, n'est rien autre chose que la 1re côte thoracique à laquelle s'est soudée l'extrémité distale d'une 7e côte cervicale, incomplètement développée, c'est que mon compatriote, collègue et ami, le professeur R. Blanchard, de l'Université de Paris, et moi, avons trouvé sur deux *Balænoptera laticeps*, à droite, une 1re côte thoracique bifide supérieurement et, à gauche, une 7e côte cervicale et une 1re côte thoracique autonomes. Il y a même des cétologues qui soutiennent, contrairement à van Beneden (1), à Pouchet et Beauregard, etc., que la présence d'un arc costal au cou des *Cétodontes* peut être invoquée comme un argument

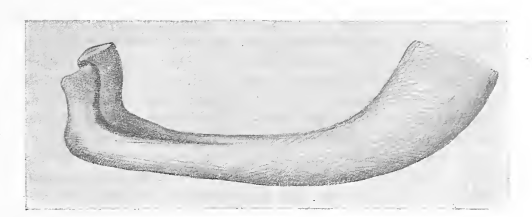
(1) Van Beneden, *Bullet. de l'Acad. d. sc. de Belgique*, 1868.

qui, joint à divers autres dont je n'ai pas à m'occuper ici, indique la nécessité de la formation de coupes génériques distinctes parmi eux.

1[re] côte thoracique bicipitale par suite de la fusion de la 7[e] côte cervicale avec la 1[re] côte thoracique.



Chez l'homme.



Chez la *baleine* (*Balænoptera laticeps*).

A une époque reculée de la vie embryonnaire, l'homme possède 29 paires de côtes au lieu de 12 et chez lui, de même que chez les autres *Mammifères*, ce sont les côtes des extrémités du rachis qui disparaissent les premières (1). La 7[e] côte cervicale est, chez lui comme chez les autres *Mammifères* — sauf chez les *Cétacés* cités plus haut, où elle persiste peut-être après la naissance — celle qui disparaît la dernière avant la naissance. Sa rudimentation commence par sa partie moyenne, au niveau conséquemment du point où les deux côtes, la côte sternale et la côte vertébrale des *Sauropsidés*, correspondant à la côte indivise des *Mammifères*, se continuent l'une avec l'autre.

(1) His, Fol Phisalix.

Selon Albrecht, B. Lindsay (1), Gegenbaur (2), Parker (3), Wiedersheim (4), Leboucq, Eggeling (5), etc., le manubrium du sternum des *Mammifères*, y compris celui de l'homme, renferme normalement des restes de côtes cervicales.

De fait, le nodule osseux ou cartilagineux, appelé *épicoracoïde*, situé entre la clavicule et la 1re côte, qu'on remarque sur les dessins de la cage thoracique du *campagnol* ou *rat d'eau* (*Arvicola agrestis*), sur celle de la *souris* (*Mus musculus*) et sur celle de plusieurs autres *Rongeurs*, figurant dans le mémoire de W. Parker, sur la *ceinture scapulaire et le sternum des Vertébrés*, et qu'on retrouve, au dire de Gegenbaur, chez certains *Insectivores* (*Crocidura*) et certains *Chéiroptères* (*Plecotus auritus*), a bien l'apparence d'un tronçon antérieur ou sternal d'une 7e côte cervicale. A Honfleur (Calvados), que j'ai habité pendant plusieurs années, j'ai pu disséquer, en 1889, un très jeune *marsouin* (*Phocæna communis*) — sa longueur égalait 73 centimètres — sur lequel j'ai rencontré, à droite et à gauche, au niveau de l'articulation du cartilage de la 1re côte avec la partie externe du bord supérieur du *manubrium sterni*, une plaque cartilagineuse, triangulaire, nettement distincte de cette côte et du sternum, mais unie aux deux par du tissu fibreux. Un mode de conformation identique a été observé par le professeur Leboucq sur trois *marsouins* de différents âges et qui comme le mien — fait qui mérite de retenir l'attention — n'avaient pas de côtes au cou. Il est représenté chez ces *Mammifères pisciformes* dans la partie de l'ouvrage de Pander et d'Alton concernant le squelette des *Cétacés*, et il en est question (p. 22) dans l'*Ostéographie des Cétacés* de van Beneden et Gervais. Les belles planches de ce dernier volume montrent même, de chaque côté, chez divers *Cétodontes* (*Tursiops*, pl. 35, fig. 12; *Lagenorhyncus*, pl. 35, fig. 22 et 32; *Beluga*, pl. 44, fig. 4; *Monodon*, pl. 44, fig. 8, etc.) des prolongements en forme de cornes, plus ou moins saillantes, sur la partie externe du bord supérieur du *manubrium sterni*. S'il faut en croire Götte (7), la rudimentation des arcs costaux par leur partie moyenne ne serait pas, au surplus, spéciale aux *Mammifères*. Cet anatomiste déclare avoir vu, en effet, sur le *Cnemidophorus* la dernière côte cervicale se séparer de la poignée du sternum après avoir

(1) Lindsay, Beatr., *Proceed. zool. Soc.* London, 1885.

(2) Gegenbaur, *Jenaische Zeitschr. of med. u. nat.*, I, p. 175, 1864.

(3) Parker, *Roy. Soc.* London, 1868.

(4) Wiedersheim, *Lehrb. d. vergleich. anat.* Iéna, 1886.

(5) Eggeling, *Anat. Anz.* 1906.

(6) Pander et d'Alton, *Vergleich. osteol. X, Liefg : die Skelette der Cetaceen*, Bonn, 1827.

(7) Götte, *Arch. f. mikrosc. anat.*, p. 502, 1877.

participé à sa formation et sur l'*Anguis fragilis* les côtes qui ont contribué au développement du sternum s'en détacher ultérieurement aussi.

Une opinion accréditée et dont j'ai déjà été obligé de tenir compte (voy. *Vertèbres cervicales en général*, *Apophyses transverses*, *Racine antérieure*) veut qu'il existe également, dans chacun des os rachidiens des *Vertébrés*, sans en excepter l'homme, des vestiges de la réduction phylogénique et de la réduction ontogénique du nombre des arcs costaux et surtout des arcs costaux du cou :

A) Que les racines ventrales des apophyses transverses des vertèbres cervicales représentent, chacune, un rudiment de côte, la capitule et le col d'une côte ;

B) Que les côtes cervicales, complètes ou incomplètes, ne sont que ces racines ventrales devenues libres et accrues ou non de longueur.

Maints traités d'anatomie humaine contiennent même des figures schématiques montrant l'analogie qu'il y a entre une côte thoracique à son origine et la racine antérieure de l'apophyse transverse de la dernière vertèbre du cou, isolée du centrum et de la racine postérieure. Mais on n'invoque pas qu'une analogie de configuration pour assimiler à la portion proximale d'une côte la lame antérieure du *processus lateralis* de chacune des pièces osseuses du rachis du cou de l'homme, on invoque aussi l'existence d'un noyau d'ossification spécial constant dans la lame antérieure de chacun des *processi laterales* de la 7e vertèbre cervicale signalé pour la première fois par Nesbitt (1), retrouvé par Hunauld, qui l'a considéré déjà comme le vestige de la portion proximale d'une côte cervicale. Ce noyau d'ossification a été, ensuite, l'objet d'une étude attentive de la part de Sue, de J.-F. Meckel (2), de Luschka, de Béclard (3), de Holl (4), de Leboucq, de G. Valenti (5), etc. Il siège à la partie la plus externe de la lame ventrale susdite et apparaît, chez l'homme, vers le 6e mois de la vie intra-utérine, suivant la généralité des auteurs, le 2e mois suivant Béclard. Holl dit qu'il l'a rencontré sur une colonne vertébrale humaine mesurant 20 centimètres de longueur. Leboucq a constaté, et j'ai constaté moi-même, sa présence sur des coupes horizontales microscopiques de 7es vertèbres cervicales de fœtus humains dont la longueur ne dépassait pas 12 centimètres (6), âgés par conséquent de 5 mois. Mais ce

(1) R. Nesbitt, *Human osteogeny*. London, 1736.
(2) J.-F. Meckel, *Deutsch. arch. d. phys.*, I, 1815.
(3) Béclard, *Nouv. Journ. de méd.*, t. V et VIII.
(4) Holl, *Sitz. d. Akad. d. Wiss.* Wien, 1882.
(5) G. Valenti, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, p. 103, 1903-1906.
(6) En droite ligne du vertex au sommet du coccyx. Le commencement de l'ossification est nettement indiqué par la sériation des cellules cartilagineuses.

n'est que sur des fœtus humains dont la longueur de la colonne vertébrale excède 20 à 25 centimètres de longueur qu'il devient visible à l'œil nu ; il se soude au reste de l'os 4 à 6 ans après la naissance. Un centre d'ossification analogue se rencontre quelquefois sur la 6e vertèbre cervicale et excessivement rarement sur la 5e ou la 4e (Theile, Hyrtl, etc.).

La théorie de l'assimilation de la racine ventrale de l'apophyse latérale de chacune des vertèbres du cou à un rudiment d'arc costal, bien que classique, est, cependant, combattue encore par plusieurs anthropologistes et plusieurs zootomistes. Sans nier formellement qu'il puisse y avoir un rapport entre les extrémités distales des côtes cervicales et les nodules cartilagineux situés, dans l'espèce humaine et dans plusieurs espèces animales, entre le *manubrium sterni*, les premières côtes et les clavicules, et dont il a donné lui-même d'excellents dessins, dans sa monographie sur *le développement de l'articulation sterno-claviculaire*, Ruge (1) pense qu'ils doivent être plutôt regardés comme des vestiges de l'appareil épisternal. Ce n'est pas mon avis, Chacun des nodules correspondant au bout sternal de la 7e côte cervicale de l'homme est placé, à droite et à gauche, sur le sommet de l'angle de la poignée du sternum, en dehors du nodule médian, résultant de la jonction de deux pièces latérales (fig. 10^3 et 11^1 à 11^3 de Ruge) et qui appartient à l'appareil épisternal. Les coupes microscopiques que j'ai pratiquées sur les embryons humains dont j'ai fait mention un peu plus haut, ne me laissent aucun doute à cet égard. J'ajouterai que sur quatre cas d'os épisternaux (2) observés, après la naissance, par le professeur Leboucq et moi, il y en a trois où ils étaient accompagnés d'une 7e côte cervicale. Oehl (3) et Ruge ont rencontré normalement chez l'homme des vestiges xyphoïdiens des premières fausses côtes. Pourquoi ce qui se produit à l'ouverture inférieure du thorax humain ne pourrait-il pas se produire à son ouverture supérieure ?

Parmi les arguments opposés à la théorie de l'équivalence costale de la branche ventrale de chacune des apophyses transverses cervi-

(1) Ruge, *Morph. Jarb.*, p. 362, 1880.

(2) Les os épisternaux, accidentels chez l'homme, constants dans les *Sarigues*, et dans lesquels Gegenbaur (*Jenaische Zeitschr. f. med. u. nat.*, 1, 1875) a vu les vestiges de la réapparition de la partie médiane d'une pièce squelettique de l'appareil claviculaire complet, l'*épisternum* et Luschka (*Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, VI, 36, Taft. II), des os sésamoïdes ont été considérés par Breschet qui les a décrits le premier comme des rudiments de côtes cervicales (*Ann. d. sc. nat.*, 2e sér., X, 91, tabl. VIII). Pour détails complémentaires, voy. Poirier, *Journ. de l'anat. et de la phys.*, 1890.

(3) Oehl, *Sitz. d. k. Akad. d. Wiss.* Wien, p. 302, 1858.

cales, il en est encore plusieurs autres que je ne dois pas passer sous silence, ceux-ci :

1° La côte n'est pas articulée avec le centrum, mais avec la diapophyse et la parapophyse; elle n'est pas une excroissance, un prolongement du rachis, elle s'ossifie et se développe indépendamment de lui, tandis que la diapophyse et la parapophyse se développent et s'ossifient par simple extension de la lame vertébrale;

2° Le noyau d'ossification qui dans la théorie dont il s'agit donne naissance à la branche ventrale de chacune des apophyses transverses des vertèbres du cou, ne se rencontre habituellement que sur la 7e et n'est rien autre chose qu'un noyau d'ossification analogue à celui que peut présenter chacune des apophyses articulaires des autres vertèbres et chacune des apophyses transverses des vertèbres dorsales qui sont, elles, pourvues d'une paire de côtes, complètes ou incomplètes, un noyau d'ossification épiphysaire ou complémentaire;

3° Divers animaux ont des côtes cervicales, quoiqu'ils manquent de trous transversaires cervicaux;

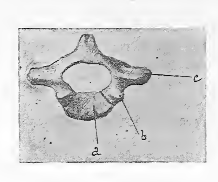
4° Le foramen transversaire et le foramen costo-transversaire peuvent coexister chez l'homme;

5° La côte cervicale humaine est parfois constituée seulement par une lame osseuse, plus ou moins longue, dont l'extrémité interne est articulée avec le sommet de l'une des deux apophyses transverses de la 7e vertèbre du cou.

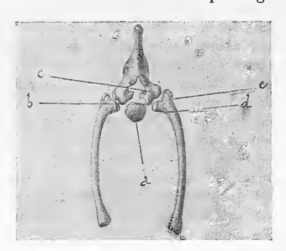
Parmi ces cinq derniers arguments en est-il un ou plusieurs dont il importe de tenir davantage compte que du précédent? C'est ce que je vais essayer de déterminer.

1° Chez l'homme adulte, il semble, il est vrai, en raison de l'union intime, à droite et à gauche, du centrum avec la racine du pédicule de la lame vertébrale, que la tête de chacune des côtes s'articule avec le centrum, sauf celle de la 11e et celle de la 12e qu'on voit nettement s'articuler avec la partie moyenne du pédicule de la lame vertébrale. L'embryologie et l'anatomie comparées montrent qu'il n'en est cependant pas ainsi, quoiqu'en disent tous les traités classiques d'anatomie humaine. Si on examine attentivement, en effet, peu de temps après le naissance, c'est-à-dire avant leur soudure au centrum, les pédicules de l'arc neural de chacun des os rachidiens dorsaux ou cervicaux de l'homme, du *chien*, du *mouton*, etc., on reconnaît de suite que la tête de chacune des côtes dorsales ou des côtes cervicales qui peuvent exister, s'articule avec la racine du pédicule de l'arc neural adjacente. En d'autres termes, et ainsi que je l'ai déjà succinctement indiqué au commencement de ce paragraphe, la diapophyse et la parapophyse proviennent, dans l'espèce humaine et les espèces animales voisines, l'une, la première apparente, appelée par les anthropotomistes, *véri-*

table apophyse transverse, du coude formé par le pédicule et la lame vertébrale; l'autre, de la racine du pédicule. Le premier des deux dessins ci-joints représentant la 1re vertèbre thoracique d'un jeune enfant, montre comment chaque moitié de l'arc neural est prolongée



Première vertèbre thoracique d'un jeune enfant.



Vertèbre et côtes thoraciques d'un fœtus de *brebis* à terme.

a, centrum ;— *b*, parapophyse : — *c*, diapophyse ; — *d*, chef capitulaire ou parapophysaire de la côte ; — *e*, chef tuberculaire ou diapophysaire de la côte.

en avant et en dehors, par la diapophyse et la parapophyse; le second, reproduisant la 1re vertèbre et la 1re paire de côtes de la poitrine d'un fœtus de brebis à terme, indique le mode d'union de la pleurapophyse, de la diapophyse et de la parapophyse *scilicet* la division de l'extrémité proximale de la pleurapophyse en deux rameaux, un dorsal (chef *tuberculaire* ou *diapophysaire*) qui s'unit à la diapophyse et un ventral (chef *capitulaire* ou *parapophysaire*) à la parapophyse.

Chez les *Amphibiens*, les *Reptiles* (1), les *Oiseaux*, chacune des apophyses transverses des éléments osseux rachidiens est partagée en deux branches, une supérieure et une inférieure, qui en raison des rapports différents qu'elles ont avec l'arc costal du même côté, sont dénommées, la supérieure, *processus tubercularis* l'inférieure, *processus capitularis* (1);

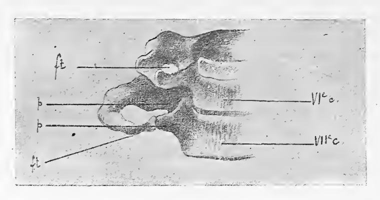
2° S'il est exact que la côte ne s'articule pas avec le centrum, il est inexact que, chez l'homme, — et vraisemblablement aussi chez les autres *Mammifères*, — les noyaux d'ossification épiphysaires des apophyses articulaires rachidiennes et même le noyau épiphysaire des apophyses transverses des vertèbres dorsales soient

(1) Chez les *Reptiles*, l'*apophyse tuberculaire* et l'*apophyse capitulaire* se rapprochent l'une de l'autre à mesure qu'on s'éloigne de la tête, de sorte que bien distinctes sur les premières vertèbres, elles semblent n'en faire qu'une sur les dernières.

les homologues de celui qu'on trouve dans la partie externe de la lame ventrale fibro-cartilagineuse primordiale de chacune des apophyses transverses de la 7e vertèbre cervicale et quelquefois aussi dans celle de chacune des apophyses transverses des 6e, 5e et 4e vertèbres cervicales. Celui des apophyses transverses des vertèbres dorsales apparaît dans la quinzième ou la seizième année de la vie, couronne le sommet de chacune de ces apophyses et donne naissance à une facette articulaire en rapport avec la tubérosité de la côte tandis que celui du bout externe de la racine antérieure de chacune des apophyses transverses de la 7e vertèbre cervicale est contenu dans un plan plus antérieur, visible à un stade assez peu avancé de la vie embryonnaire, se soude, entre 4 et 6 ans, au reste de l'os et affecte bientôt, transitoirement ou pour toujours, la forme du col et de la tête d'une côte. Au vrai, la théorie de l'équivalence costale de la lame ventrale de chacune des apophyses transverses des vertèbres du cou n'est applicable qu'à la 7e, à la 6e, à la 5e et à la 4e, mais qu'à ces trois dernières seulement lorsque la lame ventrale de chacune ou de l'une ou l'autre de leurs apophyses transverses, au lieu de s'ossifier entièrement par l'extension en dehors de l'ossification de la parapophyse s'ossifie, de même que la lame ventrale de chacune ou de l'une ou de l'autre des apophyses transverses de la 7e, par l'extension, en dehors de l'ossification de la parapophyse (côté vertébral) et, en dedans, de l'ossification d'un centre d'ossification identique, au dire de divers embryologistes, à celui aux dépens duquel naît le chef capitulaire ou parapophysaire de la côte. Alors, en effet, que la languette osseuse qui clot en arrière chacun des trous transversaires des sept vertèbres cervicales est entièrement diapophysaire ou rachidienne (1) et que celle qui obture, en avant, chacun des trous transversaires des six premières vertèbres cervicales est entièrement parapophysaire, ou rachidienne, celle qui ferme, en avant, chacun des trous transversaire de la 7e vertèbre cervicale est, en partie parapophysaire ou rachidienne et en partie costale, et même entièrement costale lorsque la parapophyse est réduite à l'état d'une facette articulaire non saillante. En vertu de la loi que j'ai formulée que : « toute place demeurée libre sur l'ébauche primordiale d'un os par suite de l'arrêt ou de l'insuffisance de développement d'un des points d'ossification dont il provient, est comblé par l'extension de l'ossification d'un ou de plusieurs des points d'ossification voisins » il y a une espèce de balancement dans les proportions des deux éléments (*élément parapophysaire* ou *vertébral* et *élément costal*) qui entrent dans la composition de la

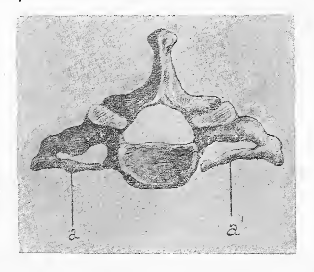
(1) Due, par conséquent, à l'extension en dehors de l'ossification de la diapophyse.

lame ventrale de chacun des *processi laterales* de la dernière pièce osseuse du rachis du cou. Tantôt c'est le premier qui l'emporte sur le second, tantôt le second sur le premier.



Sixième et septième vertèbres cervicales
dont les parapophyses sont très développées.
ft, foramen transversaire ; — *p*, parapophyse ; — VI, VII, vertèbres cervicales (1).

Lorsqu'ils n'arrivent pas au contact l'un de l'autre, le foramen transversaire dont ils forment la paroi antérieure est ouvert en avant.



Septième vertèbre cervicale dont le foramen transversaire gauche est ouvert en avant par suite du défaut d'union de la partie externe de la lame ventrale avec la parapophyse absente ou rudimentaire et le foramen transversaire droit est entièrement clos en raison de la réunion de la lame ventrale avec la parapophyse bien développée.
a, *a'*, lame antérieure de chacun des trous transversaires.

Et c'est pourquoi sur la 7e vertèbre cervicale dont on a le *fac simile*

(1) Dans la légende de ce dessin le premier des deux *p*, le *p* le plus élevé, a été placé trop bas et correspond à la diapophyse de la 7e vertèbre cervicale au lieu de correspondre à la parapophyse de la 6e. Il doit donc être remonté.

sous les yeux, on constate, à gauche, la béance du foramen transversaire dont la portion costale de la lame ventrale, quoique très longue, n'a pu atteindre la parapophyse absente ou rudimentaire et à droite la fermeture en avant du foramen transversaire dont la portion costale de la lame ventrale a rejoint la parapophyse bien accusée. Leboucq pense que quand la portion costale de la lame ventrale de l'une ou l'autre des apophyses transverses de la 7e vertèbre cervicale ne s'unit pas bout à bout mais obliquement à la parapophyse, elle continue à se développer, se prolonge jusqu'au centrum et forme la paroi antérieure du trou prétransversaire. Mes recherches personnelles dont j'ai rendu compte précédemment me permettent d'affirmer que le trou prétransversaire n'a pas toujours cette origine (voy. *Trou prétransversaire*).

Les côtes — abstraction faite de la tête et du col de chacune d'elles qui, d'ailleurs et comme on va le voir, peuvent ne pas exister — sont, c'est certain, des formations indépendantes du rachis. L'ébauche primordiale de chacune d'elles est constituée par un petit arc cartilagineux, situé dans le voisinage immédiat du rachis et qui s'étend insensiblement du côté ventral de l'embryon pour rejoindre ou non le noyau cartilagineux sternal latéral qui lui fait face et duquel provient son tronçon hœmapophysaire.

N'étant les unes et les autres que des myocommes modifiés histologiquement et solidifiés, elles ne correspondent pas aux espaces intervertébraux, mais au milieu des vertèbres successives, *alias* aux intervalles des myomères qui chevauchent sur deux vertèbres successives (1). Le chef parapophysaire (col et tête) ne paraît donc être qu'une branche accessoire et supplémentaire, indépendante même au point de vue embryologique, du chef diapophysaire et destiné à fournir à la côte un nouveau point d'appui sur le rachis qui la rend plus stable et plus apte conséquemment à remplir les fonctions qui lui incombent dans l'acte mécanique de la respiration. Mais, objectera-t-on peut-être, il y à des côtes qui sont exclusivement parapophysaires (2) ? Eh bien, même

(1) Pour de plus amples détails : Cf. Falcone, *Giorn. internat. d. sc. med.*, 1900 ; W. Hagen, *Arch. f. Anat. u. Phys.*, 1900 ; Holl, *Sitz. d. k. Akad. Wiss.*, 1882.

(2) On distingue en anatomie comparée trois espèces de côtes :

Des *côtes diapophysaires* (*Cétacés*, les côtes lombaires accidentelles des *Solipèdes*, etc.) ; des *côtes parapophysaires* (*Téléostéens*, les deux dernières côtes humaines, etc.) ; des *côtes diapophysaires et parapophysaires* (*Labyrinthodontes*, *Urodèles*, *Crocodiles*, *Oiseaux*, *Mammifères*, etc.).

Les *côtes diapophysaires* et les *côtes parapophysaires* sont encore appelées *côtes unicipitales* et les *côtes diapophysaires et parapophysaires*, *côtes bicipitales*. Ces deux dénominations prêtent matière à confusion et si l'on veut conserver l'une d'entre elles, la seconde, elle ne doit être appliquée qu'à ces côtes qui résultent de la fusion de l'extrémité distale d'une côte incomplète avec une côte complète, de celle de l'extrémité distale de la 7e côte cervicale incomplète

dans ce cas, je crois que la côte est diapophsaire dans la plus grande partie de sa longueur, bien qu'elle ait perdu contact avec la diapophyse.

Il y a des animaux appartenant à l'ordre des *Mammifères* ou par suite du non-développement ou du développement insuffisant du *processus capitularis* et du chef parapophysaire de la côte ou de l'un ou l'autre des deux, la côte conserve son caractère primitif, est entièrement diapophysaire, ainsi qu'il advient quelquefois, dans l'espèce humaine, pour les côtes cervicales. Sur une femme que j'ai autopsiée, j'ai vu, je le rappelle, la 6e et la 7e vertèbres du cou, pourvues l'une et l'autre et du côté gauche seulement, d'une côte diapophysaire et d'une parapophyse saillante, comme cela existe sur un *Bradype* conservé dans le Musée de l'Institut anatomique de l'Université de Gand.

Parmi les *Cétacés*, les côtes cessent d'être diapophysaires et parapophysaires pour devenir diapophysaires à partir de la 6e vertèbre dorsale chez l'*Hyperoodon rostr.*, de la 7e chez le *Lagenorhyncus rostr.*, etc. (1). Les quatre dernières côtes du *narval*, du *globicéphale noir*, etc., sont diapophysaires. Dans le genre *Phocœna* où la 7e vertèbre dorsale est la dernière vertèbre qui possède une paire de côtes, munies chacune de deux chefs, un chef diapophysaire et un chef parapophysaire, la transition entre celles-ci et les côtes à un seul chef diapophysaire s'établit d'une façon graduelle et que l'on peut suivre. Sur un très jeune *marsouin* (*Phocœna communis*), un ligament fibrocartilagineux se porte de la face ventrale de l'extrémité proximale, renflée, de la 7e côte, sur l'extrémité distale, à peine appréciable de la parapophyse, c'est au sein de ce ligament et en procédant de dehors en dedans, qu'apparaissent les premiers rudiments du col et ensuite ceux de la tête de la côte. Plus la côte d'un jeune *marsouin* que l'on examine est rapprochée de l'ouverture supérieure du thorax, plus le ligament susdit perd de sa longueur en raison du développement plus prononcé du col et de la tête.

Ces faits s'ajoutent à ceux invoqués par Götte (2), Dollo (3), etc., pour défendre la thèse de l'indépendance de la côte diapophysaire et de la côte parapophysaire dont la réunion forme la côte à deux chefs en même temps qu'ils expliquent pourquoi et comment la 7e côte cervicale humaine peut être simplement diapophysaire ou diapophysaire et parapophysaire, pourvue de deux chefs.

avec la 1re côte thoracique, par exemple. Une côte n'est pas bicipitale parce qu'elle possède un capitulum et un tuberculum, mais parce que son extrêmité proximale est divisée en deux branches dont le bout libre de chacune est constitué par un capitulum.

(1) Gestäcker, Das skelet des Döglings (*Hyperoodon rostr.*). Leipsig, 1887.

(2) Götte, *Arch. f. mikr. anat.*, 1878.

(3) Dollo, *Bullet. sc. de Giard*, 1892.

Mais de suite se pose une question subsidiaire ? Si chacun des trous transversaires cervicaux est fermé entièrement en arrière, par la diapophyse ossifiée et si chacun des trous transversaires des six premières vertèbres cervicales est clos entièrement en avant par la parapophyse ossifiée, de quelle façon, à défaut du centre d'ossification qui apparaît normalement dans la partie externe de la racine antérieure de chacune des apophyses transverses de la 7e vertèbre cervicale et dans lequel divers embryologistes voient l'homologue de celui aux dépens duquel naît le chef parapophysaire de la côte, de quelle façon, dis-je, chacun des trous transversaires des six premières vertèbres cervicales, est-il obturé en dehors par la pleurapophyse s'il est vrai, comme on l'assure, que chaque trou transversaire cervical soit bordé par la diapophyse, par la parapophyse et la pleurapophyse ossifiées? Tout simplement par l'extrémité proximale ossifiée de la pleurapophyse seule développée et représentée par la lame osseuse qui unit l'extrémité distale de la diapophyse à celle de la parapophyse.

Cette lame d'union, appelée par Hasse et Schwarck *processus costarius*, qui est réduite à sa plus simple expression et fait même peut-être défaut sur l'atlas et l'axis, affecte sur les quatre vertèbres placées au-dessous d'eux, la forme d'une demi-gouttière dont la concavité regarde en haut. Sur de jeunes fœtus humains, il est facile de s'assurer, au moyen de coupes microscopiques, que, comme le centre d'ossification, aux dépens duquel se développe la partie externe de la racine antérieure de chacun des *processi laterales* du 7e élément osseux du rachis du cou, elle s'étend progressivement de la diapophyse vers la parapophyse.

Chez les *Monotrèmes*, où on voit le mieux la signification des diverses parties qui entrent dans la composition des apophyses transverses cervicales, la portion *pleurapophysaire* ou costale de chacun des trous transversaires, est articulée suturalement avec le reste de l'os. Or, sur la 3e vertèbre rachidienne de l'*Echidné* (fig. 5, p. 23) qu'on trouve dans l'*Introduction à l'Ostéologie des Mammifères*, de Flower (1), la pièce latérale, reliant la diapophyse à la parapophyse et représentant, sans le moindre doute, la portion pleurapophysaire de la vertèbre, correspond à la pièce d'occlusion latérale du foramen qui, dans l'espèce humaine, existe à la base de chacune des apophyses transverses des vertèbres du cou, la dernière exceptée.

3° La troisième objection opposée à la théorie des costoïdes cervicaux, c'est qu'on a constaté la présence d'une ou de deux côtes sur la 7e vertèbre cervicale d'animaux où cette vertèbre n'a pas normalement de trous transversaires. Sans doute, dans deux cas de ce genre

(1) Leipzig, 1888.

observés, l'un par W. Gruber sur un *chien domestique* (*Canis familiaris*), l'autre, par H. N. Turner, sur un *Putois commun* (*Mustela putorius*), chacune des côtes anormales manquait de col et de capitule et la 7e vertèbre cervicale de laquelle chacune d'elles émanait était dépourvue de trous transversaires, mais Taruffi a rencontré une paire de côtes complètes avec col et capitule sur la 7e vertèbre cervicale du *cheval* (*Equus Caballus*) sur laquelle il n'existe pas de trous transversaires, et P. J. Van Beneden sur la 7e vertèbre cervicale du *marsouin* dont les vertèbres n'ont pas de trous transversaires.

4° La quatrième objection formulée contre la théorie des côtes cervicales, plus sérieuse encore que la précédente, c'est la possibilité de la coexistence, dans l'espèce humaine, d'une 7e côte cervicale, d'un foramen costo-transversaire et d'un foramen transversaire.

Deux explications peuvent être fournies de ces faits : α) ou bien la lamelle osseuse limitant en avant chacun des trous transversaires de la 7e vertèbre cervicale humaine n'est rien autre chose que le résultat d'une ossification locale accidentelle de la cloison de nature conjonctive qui divise en deux le canal transversaire ; β) ou bien la lamelle osseuse susdite n'est pas toujours le rudiment d'une côte (tête et col)? De ces deux explications, la seconde est seule admissible. En réalité, chacun des trous transversaires cervicaux, quel qu'il soit et de quelque façon qu'il soit bordé par la diapophyse, la parapophyse et la pleurapophyse, n'a d'autre signification que celle d'un orifice vasculaire inter-osseux ou intra-osseux quelconque (1), de l'orifice qui existe à la base de chacune des apophyses transverses du *porc* (*Sus scrofa domesticus*), par exemple. Il n'occupe pas la même situation chez tous les animaux : il est percé, chez les *Animaux domestiques*, le plus souvent dans la crête osseuse qui joint l'apophyse transverse à l'apophyse articulaire et chez les *chameaux*, est même reporté à la base des tubercules articulaires. J'ajouterai que W. Gruber et Turner ont vu, chez l'homme, la première vertèbre thoracique pourvue d'une côte, d'un foramen transversaire et d'un foramen costo-transversaire.

5° Pour ce qui est de prétendre, enfin, que le centre d'ossification qui apparaît constamment dans la lame ventrale de chacune des apophyses transverses de la 7e vertèbre cervicale et accidentellement dans celle de l'une ou l'autre des apophyses transverses des 6e et 5e, etc.,

(1) En décrivant un rachis cervical humain, conservé au musée de l'Institut anatomique de l'Université de Würzbourg, et dont le dernier élément osseux, bien que présentant un trou transversaire de chaque côté, porte une côte, Hasse et Schwarck ont noté que « dans les cas de ce genre, la branche supérieure (postérieure) de l'apophyse transverse peut quelquefois être perforée ». C'est ce que je prétends, contrairement à Flesch, mais d'accord avec Cornevin et Lesbre, etc.

vertèbres cervicales de l'homme ne peut-être l'origine de l'extrémité proximale d'une côte (col et capitule) parce qu'on a trouvé, chez lui, dans la région cervicale des arcs osseux dont le bout interne était articulé avec le bout externe de l'apophyse transverse voisine, un tel argument n'a plus de valeur quand on connaît le mode de développement des côtes et les diverses configurations qu'elles présentent dans la série animale.

En dépit des attaques multiples dont elle a été l'objet durant ces dernières années, la théorie des costoïdes cervicaux demeure donc, pour moi, intacte, entière, debout. La 7e côte cervicale humaine est bien celle des côtes qui a persisté le plus longtemps dans l'évolution phylogénique ayant amené la réduction de la cage thoracique. C'est par son milieu qu'a commencé sa rudimentation, ses deux extrémités se retrouvant à l'état de vestige dans le développement ontogénique comme parties intégrantes normales de la 7e vertèbre cervicale et du *manubrium sterni*. Sous l'influence de cette force encore inconnue dans son essence, mais dont l'action intus et extra sur le germe est indéniable, elle peut réapparaître dans l'espèce humaine sous l'une ou l'autre des formes qu'elle affecte chez les animaux.

VERTÈBRES THORACIQUES EN GÉNÉRAL (1)

Variations de nombre. — Les vertèbres qui composent chacune des régions de la colonne vertébrale peuvent, aussi bien les vertèbres sus-sacrées que les vertèbres sacrées et coccygiennes, présenter, je le dis pour la seconde et la dernière fois, des *variations de nombre par défaut* et des *variations de nombre par excès* compensées le plus souvent, les premières, par un accroissement de la hauteur des vertèbres et un redressement de la courbure de la région anormale; les secondes, par une réduction de la hauteur des vertèbres et une exagération de la courbure de la région anormale et parfois aussi les premières, par une augmentation numérique et volumétrique en hauteur, les secondes par une diminution numérique ou volumétrique en hauteur des vertèbres d'une des deux régions ou des deux régions limitrophes, voire même d'une ou de plusieurs des régions éloignées, ayant entraîné une modification de leur courbure.

Sur les 46 embryons masculins et féminins, âgés de 2 à 3 mois, disséqués par Rosenberg, Hagen, Petersen, Bardeen et Lewis, 1 avait 11 vertèbres thoraciques et 7, 13 vertèbres thoraciques.

Sur les 55 embryons masculins et féminins, âgés de 3 à 9 mois, examinés par Steinbach et Paterson, 2 avaient 11 vertèbres thoraciques.

Des recherches faites dans le même but, tant en France qu'à l'étranger, sur des squelettes ou des cadavres de sujets masculins et fémi-

(1) Il vaut mieux, à mon avis, appeler *vertèbres thoraciques* que *vertèbres dorsales* les vertèbres sur lesquelles se fixent les côtes, attendu qu'elles ne sont pas plus dorsales par rapport au tronc que les autres. Et si je me suis servi et je me servirai encore indifféremment des adjectifs *thoracique* et *dorsal* pour désigner les 12 vertèbres situées entre le cou et les lombes, c'est à la fois pour me conformer à un vieil usage et éviter la répétition fastidieuse à la longue du même adjectif.

nins, morts plus ou moins longtemps après la naissance, ont abouti d'autre part, aux résultats suivants :

1 rachis	sur 132	étudiés par	Paterson avait 11 vert. thor.					
3	—	133	—	Steinbach avaient 13 vert. thor.				
2	—	42 (1)	—	Ancel et Sencert avaient 13 vert. thor.				
6 rachis	sur 100	étudiés par	Staderini	avaient 11 vert. thor. et		2,	13 vert. thor.	
4	—	350	—	Topinard	—	1	—	
4	—	117	—	Tenchini	—	2	—	
5	—	130	—	Bianchi	—	2	—	
3	—	70	—	Bardeen	—	3	—	
2	—	150	—	Varaglia	—	4	—	
3	—	55	—	Th. Dwight (2)	—	14	—	
3	—	200	—	l'auteur	—	1	—	

Sur 1.580 rachis d'embryons de nouveau-nés, d'enfants, d'adultes, de gens âgés de l'un et l'autre sexe, européens ou non, le segment thoracique offrait donc des variations numériques sur 75, soit sur 4,7 p. 100. 34, soit 2,1 p. 100 avaient 11 vertèbres thoraciques et 41, soit 2,6 p. 100, 13 vertèbres thoraciques. Les anomalies de nombre par défaut de pièces osseuses de la région thoracique du rachis sont donc plus rares que les anomalies de nombre par excès.

En dehors des anatomistes précités, l'absence d'une vertèbre dans la colonne dorsale a été constatée par Fallope, Struthers, K. Schrœder (3), Berté (4), etc., et la présence d'une vertèbre en plus dans la colonne dorsale a été constatée par Fallope, d'Ajutolo (5) (sur un fœtus hydrocéphale nouveau-né et sur un fœtus hydrocéphale avec *rictus lupinus*, mesurant 0, 46 centimètres de longueur) Regalia (6) (6 cas), Soffiantini (7), Rabl (8), Lehmann-Nitsche (9), Taruffi (10) (7 cas, dont

(1) On dit à l'étranger 43. Ancel et Sencert affirment positivement au début de leur mémoire : « que les cadavres mis à leur disposition étaient au nombre de 42 ».

(2) Th. Dwight, *loc. cit. supra*. Sur 55 rachis recueillis et conservés, je le rappelle, au Waren Museum de l'École de médecine de Harvard, en raison de leurs anomalies. D'où ces chiffres si étonnants.

(3) K. Schrœder, *Derschwangere u. Keissende uterus. Beil. z. an. phys. geburstkunde*. Bonn, 1886.

(4) F. Berté, *L'Istit. anat. d. R. Univers. d. Catania nel trienno scolast.*, 1885-1887. Catania, 1888.

(5) D'Ajutolo, *Morgagni*, 1883.

(6) Regalia, *Arch. p. l'antrop. e l'etnol.*, 1879.

(7) Soffiantini, *Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, p. 13, 1893.

(8) Rabl cit. par Wiedersheim.

(9) Sur un squelette préhistorique trouvé sur les bords du Samborombon, province de Buenos-Aires (République Argentine). A propos de cette anomalie, Lehmann-Nitsche a écrit (*loc. cit.*, p. 297) « qu'extrêmement rare dans les races modernes, elle doit se présenter assez fréquemment chez les races primitives et constitue indubitablement un caractère constant de l'un des ancêtres de l'homme. »

(10) Taruffi, *Macrosomia*, 1879, et *Arch. p. l'antrop. e l'etn.*, même année.

un sur un sirénomèle qui avait, en outre, deux côtes cervicales) Birmingham (1) (2 cas), etc.; de deux, par Calori (2) (sur un fœtus paracéphale acardiaque) et Busch (3); de trois, par Rex (4); de quatre, par Villet et Walsham (5), etc. Krao Monielko, née dans la contrée limitée par l'Annam, le Siam, la Birmanie et qui se rapprochait par maints caractères notamment par sa peau entièrement couverte de longs poils du *chimpanzé* et du *gorille*, avait 13 vertèbres dorsales, 9 et 13 paires de côtes. J. A. Serrano a parlé d'un squelette qui avait 7 cervicales, 13 thoraciques, 5 lombaires, 6 sacrées, 13 paires de côtes et 5 pièces dans le corps du sternum. Dans le chapitre 20 du livre *De ossibus* Fallope a écrit « qu'il a remarqué plusieurs fois que le nombre des vertèbres des lombes dépend de celui des vertèbres du dos : s'il y a 11 vertèbres dorsales, il y a 6 vertèbres lombaires; s'il y a 13 vertèbres dorsales, il y a 4 vertèbres lombaires; s'il y a enfin, ce qui est l'habitude, 12 vertèbres dorsales, il y a 5 vertèbres lombaires. » « Cela néanmoins, a déjà observé justement Diemerbroeck, n'est pas une règle constante, ainsi qu'il paraît en un squelette que M. Pelt, docteur-médecin, conserve ici à Utrecht, dans lequel il y a 12 vertèbres du dos et 6 des lombes d'une grandeur considérable. »

Les variations numériques des vertèbres thoraciques peuvent être héréditaires.

Dans le cas signalé par Soffiantini et observé par lui sur le cadavre congelé d'une femme, enceinte de six mois, celle-ci avait 13 vertèbres dorsales et 26 côtes, ainsi que le fœtus qu'elle portait dans son sein et une petite fille, née d'elle trois ans avant sa mort.

Il n'est pas douteux que les anomalies numériques non compensées des os du rachis thoracique sont infiniment plus exceptionnelles que les anomalies numériques compensées.

Il n'est pas une seule des pièces osseuses de la colonne thoracique qui ne puisse faire défaut, mais il est certain que c'est le plus souvent la dernière qui manque, puis l'avant-dernière ou la première, de même que c'est le plus souvent au-dessous des deux dernières ou au-dessus de la première qu'apparaît la pièce osseuse en excès qu'on trouve accidentellement dans cette colonne. Mais qu'il s'agissse de la disparition ou de l'apparition d'une pièce osseuse au centre de cette colonne ou de la disparition ou de l'apparition d'une pièce osseuse à

(1) A. Birmingham, *Journ. of anat. and phys.*, 1891.

(2) Calori, *Mem. d. Accad. d. sc. d. Istitut. d. Bologna*, p. 567, 1884.

(3) Busch, *Kanstatt's Jahresb.*, n° 72, 1865.

(4) Rex, *Prager Zeitsch f. Heilkunde*, 1885.

(5) La 5ᵉ, la 6ᵉ, la 8ᵉ, la 9ᵉ, plus la moitié droite de la 3ᵉ. Pour de plus amples détails, cf. : *Vertèbres cervicales en général, Variations de nombre.*

(6) J. A. Serrano, *Tratado de osteologia humana*, vol. I, p. 165. Lisboa, 1895.

l'une ou l'autre de ses extrémités, il convient, avant d'affirmer à laquelle de ces malformations on a affaire, d'examiner attentivement chacune des pièces osseuses présentes. Il est même indispensable de se rendre compte de la configuration exacte des vertèbres cervicales et lombaires les plus proches, du nombre des côtes, de leur mode d'articulation en arrière et en avant. Il n'est pas, en effet, toujours facile d'assigner à chacune des vertèbres qui entrent dans la composition des chacune des portions sus-sacrées de la colonne vertébrale un numéro d'ordre, s'il est facile de s'apercevoir si le monteur en a oublié, ajouté ou déplacé quelques-unes. Étant donné une foule de vertèbres provenant de plusieurs squelettes mêlées sur une table, les seules qu'on puisse reconnaître positivement sont, abstraction faite de celles du segment sacro coccygien, l'atlas, l'axis, la proéminente, les premières et les deux dernières thoraciques, les premières et la dernière lombaires. Après avoir affirmé que la vertèbre absente d'un squelette avec 11 paires de côtes qu'il présentait à la Société d'Anthropologie de Paris, « n'était, à coup sûr, ni une 11[e] ni une 12[e], mais une 10[e] », Topinard fut obligé de convenir que « c'était sur le tout et non sur un point que la suppression s'était opérée ». Tout élément osseux rachidien sus-sacré qui possède une paire de côtes, complètes ou incomplètes, appartient, dit-on, au segment dorsal, tout élément osseux rachidien sus-sacré qui en est privé, au segment cervical ou au segment lombaire. A l'état normal, oui; à l'état anormal, non. Les éléments osseux extrêmes du rachis thoracique sont quelquefois dépourvus de côtes ou pourvus de côtes difficiles à reconnaître sous les changements de forme, de structure, etc., qu'elles ont subis et les derniers éléments osseux du rachis cervical et les premiers éléments osseux du rachis lombaire, sont quelquefois prolongés en avant par des côtes plus ou moins développées. Dans les cas de variations numériques compensées des vertèbres dorsales il peut advenir, dans les cas de variations numériques par défaut, que les vertèbres cervicales ou les vertèbres dorsales limitrophes ressemblent, plus ou moins, aux vertèbres dorsales absentes et, dans les cas de variations numériques par excès, que les vertèbres dorsales supplémentaires présentent un plus ou moins grand nombre des caractères des vertèbres cervicales et des vertèbres lombaires dont elles oocupent la place.

La colonne thoracique étant constituée par 12 vertèbres, il peut se faire aussi : α) que la première offre, du côté caudal, les caractères des vertèbres de cette colonne et du côté cranial, ceux de la dernière vertèbre cervicale ou que la douzième offre, du côté cranial, les caractères des vertèbres de cette colonne et, du côté caudal, ceux de la première vertèbre lombaire ; β) qu'une des vertèbres thoraciques porte deux côtes à droite et une à gauche et *vice-versa*; γ) que

deux vertèbres thoraciques soient plus ou moins confondues, etc.

Luschka, Hyrtl, Oehl ayant démontré qu'il n'est pas rare que la 8e côte s'unisse au cartilage ensiforme sans qu'il existe une vertèbre et une côte supplémentaires, il est indispensable de ne pas confondre cette malformation avec celle dans laquelle la cage thoracique possède 13 vertèbres et 13 paires de côtes dont chacune des côtes de la 8e paire s'articule régulièrement en avant avec le sternum.

Cas personnels.

I. Squelette monté, mesurant 176 cm. 3 de hauteur, d'un homme de 27 ans, mort le 20 mars 1880, d'une péritonite aiguë consécutive à une perforation intestinale typhoïdique, à l'Hôpital de la Charité, à Paris (don de Tramond). Par un hasard assez singulier, cet homme, célibataire, sans famille connue, ancien typographe de la maison Mame, à Tours, employé, avant d'entrer à l'Hôpital de la Charité, chez mon ancien camarade Quantin, imprimeur-éditeur à Paris, était d'origine tourangelle.

Formule rachidienne : 7 c., 13 t., 4 l., 5 s., 4 cocc.

Dans la région cervicale du rachis, l'atlas présente, à droite et à gauche, les trois foramina par lesquels passe, chez un certain nombre d'animaux, l'artère vertébrale avant de pénétrer dans le crâne (*canal artériel* de Cuvier) ; la branche postérieure du *processus lateralis* droit de l'axis manque entièrement ; la proéminente a deux trous transversaires.

La 13e vertèbre thoracique est une reproduction fidèle de la 12e. Sur chacun de ses pédicules et se prolongeant jusqu'au bord inférieur de son corps dont la face inférieure déborde un peu la face supérieure de la 1re lombaire, existe une facette elliptique complète dont le grand axe de celle de droite, mesure 4 mm. 5 et le grand axe de celle de gauche, 4 millimètres. Ses apophyses transverses sont, comme celles de la 12e, courtes, trituberculeuses et dépourvues, l'une et l'autre, d'une facette articulaire, alors que celles de la 11e sont assez longues, monotuberculeuses et pourvues, l'une et l'autre, d'une facette articulaire. Ses apophyses articulaires inférieures sont recouvertes par les apophyses articulaires supérieures de la 1re lombaire, ses apophyses articulaires supérieures recouvrent les apophyses articulaires inférieures de la 12e thoracique dont les apophyses articulaires supérieures recouvrent les apophyses articulaires inférieures de la 11e dont les apophyses articulaires supérieures sont recouvertes par les apophyses articulaires inférieures de la 10e. Son apophyse épineuse, analogue à celle de la 12e, tend à prendre une direction horizontale et une forme quadrangulaire. Les autres vertèbres thoraciques n'offrent rien de

particulier. La 1re et la 2e vertèbres lombaires ressemblent à la 1re et à la 2e vertèbres lombaires d'une colonne lombaire à 5 vertèbres et sont articulées l'une et l'autre, avec les os pelviens, mais la 3e et la 4e, ont tous les caractères d'une 4e et d'une 5e. Le sacrum et le coccyx sont normaux.

Privée de col, de tubérosité et de gouttière, la 13e côte se rapproche par sa configuration générale et aussi par sa longueur de la 12e, la 12e de la 11e, la 11e de la 10e, la 10e de la 9e. La 8e, de même que les sept premières, se prolonge jusqu'au sternum.

Toutes les autres parties du squelette sont régulièrement conformées, sauf l'écaille du temporal droit qui s'articule avec le frontal, d'où résulte un ptérion en K; l'occipital dont l'inion est très saillant; les fosses iliaques qui sont peu excavées et les péronés qui sont cannelés.

II et III. — Il s'agit dans ces cas de deux pièces ostéologiques, conservées dans le Musée anatomique de notre École de médecine, sans doute parce que des deux parties dont est composée chacune d'elles, un thorax et une colonne vertébrale, la portion thoracique de celle-ci n'a que 11 vertèbres.

La première de ces deux colonnes vertébrales dont le coccyx est perdu, est celle d'une Tourangelle, décédée, en 1867, à l'âge de 35 ans, d'un phlegmon gangréneux du bras droit, à la salle 14 de l'Hôpital général de Tours. Elle comprend 7 c., 11 t., avec 11 paires de côtes, 6 l., 5 s. A l'exception des 4e et des 5e vertèbres cervicales dont les trous transversaires sont ouverts en avant, toutes les vertèbres cervicales sont normales. Les apophyses articulaires inférieures de la 10e vertèbre thoracique recouvrent les apophyses articulaires supérieures de la 11e dont les apophyses articulaires inférieures sont recouvertes par les apophyses articulaires supérieures de la 1re lombaire. Les apophyses transverses, monotuberculeuses, de la 10e vertèbre thoracique et celles, trituberculeuses, de la 11e, sont dépourvues de facette costale. La facette costale qu'offre, à droite et à gauche, le corps de la 11e, est comparable comme configuration, comme situation et comme dimensions à celle qu'on trouve, à droite et à gauche, à l'état normal, sur celui de la 12e, tandis que celle que présente, de chaque côté, le corps de la 10e ressemble, sous tous les rapports, à celle qui existe, de chaque côté, à l'état normal, sur celui de la 11e. Aucune particularité des autres pièces osseuses du rachis du dos ne mérite d'être signalée.

La première vertèbre des lombes possède tous les caractères anatomiques de cette vertèbre, mais les trois tubercules de chacune de ses apophyses transverses, assez courtes, principalement les deux tubercules inférieurs, le postérieur ou *styloïde* (*anapophyse*) et l'antérieur

externe ou *costiforme*, sont moins développés que d'habitude. Les trois tubercules de chacun des *processi laterales*, assez longs, du second élément osseux rachidien lombaire, également bien conformé, mais surtout le tubercule mamillaire (*métapophyse*), sont, par contre, plus forts que de coutume. Les dernières vertèbres lombaires sont bien des 3e, des 4e, des 5e vertèbres lombaires. Le sacrum est constitué par cinq pièces osseuses dont les trois premières (*sacrum vrai* ou *nécessaire* de Broca) étaient articulées, ainsi qu'en fait foi chacune des surfaces auriculaires latérales, avec les os iliaques et les deux dernières, correspondant au premier segment de la queue des animaux (*sacrum accessoire* de Broca), n'avaient aucune connexion avec ces os.

Les 10es et les 11es côtes sont des côtes flottantes et les sept premières côtes s'étendent jusqu'au sternum.

La seconde colonne vertébrale en question et à laquelle manquent non seulement le sacrum, mais encore le coccyx, est celle d'une Tourangelle morte, en 1863, à l'âge de 42 ans, d'une congestion pulmonaire double, à la salle 15 de Tours. Elle est composée de 7 c., 11 t., avec 11 paires de côtes et 6 l.

Toutes les vertèbres jusqu'à la 6e lombaire ont leur conformation habituelle, sauf la 5e cervicale dont chacun des trous transversaires est divisé en deux par une languette osseuse, la 6e cervicale dont l'apophyse épineuse est monotuberculeuse, la 7e dorsale dont le corps est parcouru dans toute sa hauteur par une encoche peu profonde et très étroite. La 6e lombaire qui, dans le rachis des lombes paraît être la pièce osseuse surnuméraire, se distingue : 1° par le volume assez considérable et la forme en bec de flûte très accusée de son corps ; 2° par la direction oblique de haut en bas, très marquée, de ses apophyses costiformes, prismatiques triangulaires, terminées en pointe; la grosseur des tubercules mamillaires et l'effacement presque complet des tubercules styloïdes ; 3° par son apophyse épineuse, très courte et dont le bord supérieur est oblique de haut en bas et d'avant en arrière, mais le bord inférieur légèrement ascendant.

Les sept premières côtes sont des vraies côtes, les quatre suivantes sont des fausses côtes et parmi celles-ci la dernière, autrement dit la 11e, est seule une côte flottante.

IV. Colonne vertébrale, thorax et bassin d'une femme adulte, exhumés du cimetière désaffecté, dit cimetière Saint-Jean, cimetière de l'Ouest, à Tours.

Formule rachidienne : 7 c., 11 t., 5 l., 5 s., 4 cocc.

Exceptés l'atlas, dont l'arc postérieur n'est pas fermé ; l'axis, dont l'extrémité libre de l'apophyse épineuse est trifide par suite de la segmentation en deux de la branche droite de cette apophyse, la proé-

minente dont le corps est pourvu, à droite et à gauche, d'une demi-facette articulaire, les autres pièces osseuses du rachis du cou sont bien conformées.

Le corps de la 1re vertèbre dorsale n'a, de chaque côté, qu'une demi-facette, supérieure. Celui de la 10e et celui de la 11e ont, de chaque côté, près de leur bord supérieur, une facette complète. Les apophyses épineuses thoraciques peuvent être divisées en trois groupes : dans le premier où il faut ranger les quatre premières, elles sont longues, épaisses et forment, chacune, avec le centrum, un angle ouvert en bas, de 140° environ; dans le second qui comprend les cinq suivantes, elles sont longues, grêles, imbriquées et forment, chacune, avec le centrum un angle ouvert en bas, un angle de 100 à 115°; dans le troisième, dans lequel rentrent les deux dernières, elles sont beaucoup plus hautes, mais ont, chacune, un bord inférieur presque horizontal si elles ont encore, chacune, un bord supérieur oblique en bas et forment, chacune, avec le centrum, un angle ouvert en bas d'à peu près 150° L'une et l'autre des apophyses transverses, monotuberculeuses, de la 11e vertèbre du dos n'ont pas de facette. Ses apophyses articulaires inférieures destinées à être reçues dans les apophyses articulaires supérieures de la 1re lombaire sont convexes, mais ses apophyses articulaires supérieures sont planes comme les apophyses articulaires supérieures et les apophyses articulaires inférieures des autres éléments osseux de la colonne thoracique.

Dans la colonne lombaire, on observe également quelques irrégularités. Le corps de la 4e vertèbre lombaire est plus volumineux que celui de la 5e. Le tubercule styloïde de chacune des apophyses transverses, trituberculeuses, de la 1re est à peine indiqué. L'apophyse transverse droite de la 5e lombaire est normale, mais l'apophyse transverse gauche est représentée par une lame osseuse, revêtant la forme d'un rectangle dont le bord interne se continue directement avec le centrum, le bord externe et le bord supérieur, irréguliers, linéaires, sont libres, et le bord inférieur, très épais, comprend deux parties, se continuant bout à bout et sans aucune trace de démarcation l'une avec l'autre, une partie interne décrivant une courbe à concavité inférieure et qui constitue la demi-circonférence du trou de conjugaison, et une partie externe composée de deux portions d'une égale étendue : une antérieure, rugueuse, et une postérieure, lisse, recouverte par une couche de cartilage, et constituant avec l'aileron sacré correspondant, la première, une articulation suturale harmonique, la seconde, une articulation diarthro-arthrodiale.

Le sacrum à 4 trous et 5 pièces osseuses, dont 3 sacro-iliaques. Le coccyx, mesurant 30 millimètres de longueur, résulte de la réunion de 4 vertèbres dont les 3 dernières sont intimement soudées entre

elles, et la 1re avec ses 2 appendices supérieurs (cornes), est facilement séparable d'elles et du sommet du sacrum.

La sacralisation unilatérale de la 5e lombaire n'est pas accompagnée d'une asymétrie du bassin, mais celui-ci a conservé, comme cela a été noté dans des cas analogues par E. Tridondani (1), un certain nombre de ses caractères fœtaux et infantiles.

Les sept premiers cartilages costaux s'articulent en avant avec le sternum, la 11e côte est une côte flottante.

Anatomie comparée. — Les vertèbres thoraciques dont le nombre ne dépasse pas 10 chez certains *Mammifères* peut s'élever jusqu'à 23 chez quelques-uns. Chez la plupart, elles sont au nombre de 13.

Elles sont au nombre de 10 chez le *Dasype noir*;
— — 11 — les *Chéiroptères*;
— — 12 — l'homme, l'*orang*, les *Semnopithèques*, les *Cercopithèques*, les *Macaques*, les *Magots*, le *lapin*, le *lièvre*, le *lama*, le *vigogne*, le *dromadaire*, le *chameau* (2) etc.;
— — 13 — le *chimpazé*, le *gorille*, l'*Hylobates Syndactylus*, l'*H. variegatus*, l'*H. concolor* (S. Müller), *l'H. leuciscus* (Cuvier), les *Siamangs*, les *Cynocéphales*, les *Ouistitis*, les *Makis*, les *Tarsiers*, le *chien*, le *chat*, le *loup*, le *renard*, le *lion*, le *tigre*, la *panthère*, le *mouton*, la *chèvre*, le *chamois*, le *chevreuil*, le *cerf*, l'*antilope*, le *bœuf*, etc.;
— — 14 — les *Sajous*, les *Atèles*, les *Alouates*, les *Nyctipithèques*, l'*ours*, le *morse*, le *dauphin*, le *cachalot*, *la girafe*, etc.;
— — 15 — le *hérisson*, le *blaireau*, divers *phoques*, l'*hippopotame*, la *baleine*, etc.;
— — 16 — le *Loris tardigrade*, l'*Hyène striée*, le *tamandua*, le *lamentin*, etc.;

(1) E. Tridondani, *An. d. ostet. e ginecol.*, Milano anno, XXIV, n° 1.

(2) La réduction du nombre des côtes est considérée d'une façon générale et à juste titre comme un caractère de supériorité. S'il existe des animaux appartenant à l'ordre des *Mammifères* qui ont 12 paires de côtes comme l'homme, aucun de ces *Mammifères* n'a comme l'homme et l'*orang*, 8 paires de vraies côtes, 5 paires de fausses côtes dont 3 fixées et 2 flottantes. Chez l'*orang*, chacune des côtes composant les deux dernières paires de fausses côtes flottantes, est plus longue que chez l'homme.

Elles sont au nombre de 17 chez le *Fourmilier tridactyle*, *l'Ornithorynque*, etc.;
— — 18 — le *cheval*, l'*âne*, le *zèbre*, etc.;
— — 19 — le *Rhinocéros des Indes*, le *Rhinocéros de Java*, le *Tapir des Indes*, etc.;
— — 20 — l'*Éléphant des Indes* et l'*Éléphant d'Afrique*;
— — 21 — le *Daman du Cap* (Cuvier) (1);
— — 22 — le *Daman de Syrie* (J. F. Meckel) (2);
— — 23 — l'*Aï* ou *Paresseux tridactyle*.

Autour de ces chiffres correspondant à des types considérés comme normaux, on observe, aussi bien dans les espèces animales que dans l'espèce humaine, des variations en plus ou en moins. Il y a même des *Espèces animales*, voire hybrides ou sauvages, où les irrégularités numériques des pièces osseuses de la colonne thoracique et de la colonne lombaire sont si communes que le type normal demeure encore incertain.

Huxley (3), Hartmann, etc., ont parlé plus ou moins longuement de l'existence de ces irrégularités numériques des vertèbres du dos et des lombes des *Anthropoïdes*. Elles s'observent surtout dans les *Orangs*. Sur une femelle d'*orang* d'environ 14 mois, rapportée à la variété dite *bicolor*, G. Hervé (4) a vu le rachis constitué, au-dessus du sacrum et du coccyx bien conformés, par 15 dorso-lombaires (4 lombaires et 11 dorsales, avec, 11 paires de côtes dont les 2 dernières étaient des côtes flottantes) et 7 cervicales, au lieu de 16 dorso-lombaires (4 lombaires et 12 dorsales) et 7 cervicales, présenter, par conséquent, une anomalie de nombre par défaut non compensée de ses éléments osseux. Il m'a été donné de constater une malformation d'un ordre inverse (7 c., 13 t., avec 13 paires de côtes dont la 12e et la 13e étaient des côtes flottantes, 4 l. avec une région sacro-coccygienne normale) sur un *orang* mâle (*Simia satyrus*), âgé de 4 ans, vendu par Tramond à un Institut anatomique étranger. Le *gorille* a assez souvent 14 vertèbres dorsales soit une de plus que le nombre normal.

Parmi la belle collection de squelettes de *singes* que possède le Musée d'anatomie comparée de l'Université de Bologne, il y en a (5) deux de *Macacus inuus* qui ont l'un et l'autre 7 vertèbres cervicales,

(1) Cuvier, *Ann. du Muséum*, III, 174.

(2) J.-F. Meckel, *loc. cit. suprà*, t. III, p. 313. Au dire de J.-F. Meckel, « *le Rhinocéros d'Afrique à deux cornes* a 20 vertèbres thoraciques et le *Rhinocéros d'Asie à une corne*, 19. »

(3) Huxley, *Evidence as lo man's place in natura*, p. 90. New-York, 1890.

(4) G. Hervé, *loc. cit. supra*, p. 385.

(5) G. Calori, *Mem. d. Accad. d. sc. d. Islit. d. Bologna*, 1881.

mais dont l'un a 12 et l'autre 13 vertèbres thoraciques..., deux de *Cynocephalus babuinus* dont l'un a 7 c., 12 t., 6 l., 4 s. et 11 cocc. et l'autre 7 c., 11 t., 8 l., 3 s., et 18 cocc., deux de *Cebus apella* dont l'un a 7 c., 14 t., 5 l., 3 s. et l'autre 7 c., 13 t., 7 l., 3 s.

On ne sait pas encore positivement si l'*Indri* a 12 ou 13 vertèbres thoraciques; le *Galéopithèque,* 13 ou 14; le *Loris grêle*, 14 ou 15; l'*hyrax*, 21 ou 22, etc. Parker a insisté sur les variations de la colonne vertébrale du *necturus* (1).

Parmi des *Mammifères* appartenant au même ordre ou au même genre, on note des variations du nombre des articles de l'épine. C'est ainsi que, dans les *Chéiroptères*, les *Pipistrelles* n'ont parfois que 10 vertèbres thoraciques au lieu de 11 comme les *Vespertilions*; que l'*Hyène vulgaire* n'en a que 15 alors que l'*Hyène striée* en a 16; que le *Bison d'Amérique* (2) et le *yack*, non domestiqués, ont le premier 15 paires de côtes, le second, 14 paires, ainsi que l'*aurochs*, dont se nourrissaient nos sauvages ancêtres de l'âge de la pierre polie, tandis que les *bœufs* n'en ont que 13, etc.

J'ai dit que les vertèbres thoraciques n'avaient d'autre caractéristique que de porter les appendices ostéo-cartilagineux incurvés qui protègent les vaisseaux, les nerfs, les ganglions et les viscères de la poitrine et que cette caractéristique était sujette à caution puisque des côtes peuvent se développer au cou et aux lombes; qu'une vertèbre de transition thoraco-cervicale et thoraco-lombaire peut être franchement cervicale ou lombaire d'un côté et franchement thoracique de l'autre, etc., etc. Il en est de même dans les *Mammifères quadrupèdes* et — j'ajouterai incidemment, — dans les *Singes bipèdes*. La dernière vertèbre de la colonne vertébrale d'un *orang*, conservée dans le Muséum du collège royal des chirurgiens de Londres (n° 38) et qui a pour formule, 9 c., 11-12 th., 4-5 l., 5., est thoracique du côté droit et lombaire du côté gauche. On trouve accidentellement chez les *chevaux* :

A) Une vertèbre dont les apophyses transverses, allongées et recourbées, sont prolongées par un cartilage libre ou réuni au cercle de l'hypochondre (Goubaux (3), Moussu et Monod (4), Cornevin et Lesbre (5); 2 cas personnels);

B) Une vertèbre dont les apophyses transverses, longues, aplaties,

(1) PARKER, *Anat. Anz.*, 1896.

(2) Lesbre a vu, et j'ai vu moi-même un *Bison d'Amérique* qui n'avait que 13 paires de côtes. Les *Crocodiles* ont 24 vertèbres pré-sacrées, mais un certain *gavial* en a 24. (BAUR, *Zool. Bullet.*, vol. I, pp. 41-55).

(3) GOUBAUX, *Journ. de l'anat. et de la phys.*, 1867-1868.

(4) MOUSSU et MONOD, *Recueil vétér.*, 1891.

(5) CORNEVIN et LESBRE, *Bullet. de la Soc. cent. vét. de France*, 1897.

horizontales, lombaires en un mot par leur configuration et leur direction, sont articulées, chacune, par leur base au lieu d'être fixes, vertèbre qui correspond comme rang tantôt à la 18e thoracique, tantôt à la 1re lombaire (Goubaux, Moussu et Monod, Cornevin et Lesbre; 1 cas personnel);

C) Une vertèbre correspondant comme rang à la 18e thoracique ou à la première lombaire et qui présente des apophyses transverses à caractère lombaire, et à laquelle fait suite une côte plus ou moins développée, osseuse ou ostéo-cartilagineuse, flottante (1) ou réunie au cercle hypochondral (Goubaux, Cornevin et Lesbre; 1 cas personnel);

D) Une vertèbre de transition thoraco-lombaire autrement dit thoracique d'un côté, lombaire de l'autre (Moussu, Chauveau et Lesbre);

E) Une vertèbre offrant, d'un côté un appendice costal fixe, de l'autre une apophyse transverse nettement lombaire (Chauveau et Lesbre);

F) Une vertèbre, pourvue d'une côte fixe d'un côté et une apophyse lombaire, suivie d'une côte flottante de l'autre (Chauveau et Lesbre; 1 cas personnel);

G) Une vertèbre, munie d'une côte fixe d'un côté et d'une apophyse lombaire articulée de l'autre (Chauveau et Lesbre);

H) Une vertèbre qui possède une côte normale d'un côté et une apophyse lombaire articulée de l'autre (Chauveau et Lesbre ; 1 cas personnel).

Ces vertèbres dont certaines offrent un mélange en toutes proportions de caractères lombaires et de caractères thoraciques et correspondent comme situation, soit à la 1re lombaire, soit à la dernière thoracique ont été rattachées par les anatomistes vétérinaires précités tantôt à la région lombaire, tantôt à la région thoracique (2).

Les variations numériques par défaut ou par excès, des éléments osseux de la portion thoracique du rachis des *Equidés caballins*, sont connues depuis longtemps. Et s'il était permis, en matière purement

(1) Des côtes flottantes, perdues dans le petit oblique de l'abdomen, ne sont pas rares chez les *Équidés caballins*. Dans mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme*, j'ai fait mention, en traitant des variations des muscles des paroîs de l'abdomen, de la possibilité de l'existence dans l'espèce humaine de ce vice de conformation et de son importance morphologique.

(2) Divers cas d'asymétrie et de variations corrélatives des éléments durs du rachis ont été signalés dans les *Oiseaux* par Fürbringer et Gadow (*Bronn's klassen und Ordnungen des Thierreiches-sechter*, Bd. IV, Abth. 18, 19, 20, *Tief.*, 1888) et dans de nombreuses espèces de *Reptiles* par Hyrtl (*Sitzungsb. b. d. k. Akad. d. w. math. Naturæ cl.*, 1864), Schultze (*Meckel's Arch. f. phys.*, p. 179, 1818) et Schmidt, Goddard et van der Hoeven (*Nalworv. kerhand v. d. Holl, Mallschapp. i. j. d. Welenschappente.* Harlem, 1862.)

zoologique, de s'appuyer sur de vieux textes, je rappellerais que les *chevaux* à 17 vertèbres thoraciques et à 17 paires de côtes n'étaient pas ignorés des anciens Aryas puisque dans l'Açwamêda, l'un des hymnes du Rig-Véda, il est dit à propos d'un cheval offert en sacrifice : « la hache tranche les 34 côtes du rapide *cheval* (1). » Des années se sont écoulées depuis que Youatt a écrit (2) : « qu'il n'est pas rare de rencontrer chez les *chevaux*, 19 vertèbres dorsales avec 19 côtes de chaque côté, la surnuméraire étant toujours la dernière postérieure ». La présence de 20 vertèbres thoraciques avec autant de paires de côtes est, à coup sûr, beaucoup plus exceptionnelle chez le *cheval*.

La possibilité de la réduction du nombre des pièces osseuses de la colonne thoracique des *Asiniers* a été signalée à diverses reprises. Goubaux, Lesbre, Chauveau et Arloing, Toussaint (3), etc., ont parlé, le premier, d'une *ânesse* qui avait 19 dorsales, 4 lombaires, 7 cervicales et 5 sacrées; le second, de deux *ânes* qui, avaient, l'un et l'autre, 19 dorsales et le reste de la colonne vertébrale normale; les troisièmes d'un *âne* qui avait 20 vertèbres dorsales et toutes les autres parties du rachis bien conformées; le dernier, d'une *ânesse* qui avait 20 vertèbres dorsales, 20 paires de côtes, 5 lombaires, 6 sacrées et 16 coccygiennes.

Il existe au Muséum de Lyon un squelette de *zèbre* qui, avec une formule rachidienne normale, présente 18 côtes et 6 apophyses lombaires d'un côté, 17 côtes et 7 apophyses lombaires de l'autre.

En donnant le chiffre 14 comme exprimant le nombre habituel des vertèbres et des paires de côtes thoraciques du *bœuf*, Sanson a pris l'exception pour la règle. Ce mode de conformation ne s'observe guère que sur 1 sujet sur 20 environ. Sanson (4) n'aurait-il donc pas eu connaissance de l'appendice osseux appelé *stumprippe* par les Allemands; *fausse côte*, par les Suisses; *côte supplémentaire* par les Français, qui apparaît sur un peu plus de 4,5 p. 100 des *bœufs zurichois* et qui n'est que très rarement un avortement de la 13e côte thoracique, mais bien une 14e côte correspondant à une vertèbre considérée comme une 14e vertèbre thoracique quand la côte en question s'articule avec le corps vertébral et comme une 1re lombaire, lorsqu'elle s'articule seulement avec l'apophyse transverse (5).

La 13e côte du *mouton commun* peut avorter, plus ou moins complètement, d'un seul côté ou des deux, de sorte que l'animal ne pos-

(1) G. Piétrement, *Les origines du cheval domestique*, p. 118. Paris, 1870.

(2) Youatt, *The Veterinary*, vol. V, p. 543.

(3) Toussaint, *Journ. de méd. vétér.* Lyon, 1876. Goubaux, Lesbre, etc., *passim*.

(4) Sanson, *Journ. de l'anat. et de la phys.*, 1867.

(5) Bieler, *Journ. de méd. vét. et de zootech.*, p. 402, 1895. L'*espèce bovine* a pour formule dorsale : 7 c., 13 th., 6 l., 5 s., 18 à 20 cocc.

sède plus que 12 os rachidiens thoraciques, le 13e étant devenu lombaire ou du moins difficile à classer, équivoque. Quelques *Ovidés*, notamment les *Southdowns* et les *Dishleys* ont exceptionnellement avec 7 vertèbres cervicales, 5 ou 6 vertèbres lombaires, 14 vertèbres thoraciques de chacune desquelles émane une paire d'arcs osseux d'une étendue et d'une texture variables. La *chèvre* se distingue par la rareté des anomalies numériques pré-sacrées de son rachis; Lesbre a pourtant vu une *chèvre* qui, avec le nombre ordinaire de lombaires avait 14 dorsales dont le corps de la dernière postérieure, était articulé, à droite et à gauche, avec la tête d'une petite côte et chacune des apophyses transverses, étirée, aplatie et libre à son extrémité distale ainsi qu'une apophyse transverse lombaire. Leyh (1) a remarqué que le *chien* quand il n'a que 6 lombaires a 14 thoraciques et autant de paires de côtes. C'est exact, mais il peut advenir également qu'il ait 14 thoraciques et 7 lombaires. Dans mon musée particulier figurent deux rachis, l'un d'une *Chèvre commune* dont la portion pré-sacrée est constituée par 7 c., 14 th., avec 14 côtes, 6 l.; l'autre d'un *Chat domestique tigré* dont la portion pré-sacrée est formée par 6 c., 14 th. avec 14 côtes et 6 lombaires. Contrairement à l'assertion de Goubaux, ce n'est que, par exception, que le *lapin* a 13 vertèbres dorsales (2). La formule vertébrale du *rat* est 7 c., 13 th., 6 l., 2 + 2 s., 28 cocc. Eh bien, sur 50 colonnes vertébrales de *rats*, Paterson en a trouvé une qui avait 14 vertèbres thoraciques et une qui avait 12 vertèbres thoraciques. La formule vertébrale des *Caméliens* est : 7 c., 12 th., 7 l., 5 s., 17 cocc, mais cette formule n'est pas plus fixe que celle des autres *Vertébrés*. Sur quelques squelettes de *chameaux à une ou deux bosses* qu'il a examinés, mon savant ami le professeur Lesbre, de l'École nationale vétérinaire de Lyon, a rencontré en effet :

1° 11 th. et 11 paires de côtes et les autres pièces osseuses du rachis normal;

2° 7 c., 13 th., et 13 paires de côtes dont chacune des côtes de la 13e paire était très petite, 6 l. et 5 s.;

3° 7. c., 13 th., et 13 paires de côtes dont chacune des côtes de la 13e paire avait l'aspect d'une apophyse transverse lombaire articulaire, 7 l., 5 s.

En 1889, il m'a été donné, grâce à mon collègue, le professeur D. Barnsby, directeur du Jardin botanique de Tours, de pouvoir disséquer un *lama* mâle, dont la colonne rachidienne pré-sacrée pré-

(1) Leyh, *Anat. des anim. domest.* (trad. de l'allemand sur la 2e édit.), p. 121, Paris, 1871.

(2) La formule vertébrale du *chien* est : 7 c., 13 th., 7 l., 3 s., 20 à 23 cocc.; celle de la *chèvre* : 7 c., 13 th., 6 l., 4 ou 5 s., 11 à 13 cocc.; celle du *chat* : 7 c., 13 th., 7 l., 3 s., 20 à 24 cocc.; celle du *lapin* : 7 c., 12 th., 7 l., 4 s., 16 à 18 cocc.

sentait un mode de conformation identique à celui dont je viens de faire mention en dernier lieu. Sur les divers *lamas*, morts au Jardin botanique de Tours, je me suis assuré que la formule vertébrale des *lamas* ne diffère pas de celle des *chameaux*, qu'ils ont d'habitude 12 vertèbres thoraciques et non 10 comme l'a prétendu Brehm.

Au lieu de 14 vertèbres thoraciques le *Porc domestique*, aussi bien que le *sanglier*, peuvent en avoir 13, 15, 16, voire même 17, avec 4, 5, 6 ou 7 lombaires. En visitant au mois d'août 1908, lors de la dernière exposition franco-britannique, les collections du Collège royal des chirurgiens de Londres, je me suis arrêté un instant près du squelette d'un *Sanglier de l'Inde* dont la portion thoracique du rachis est composée de 13 pièces osseuses donnant naissance, chacune, à une paire de côtes, et la portion lombaire de 6. Une *laie*, tuée en 1901, dans les bois de Neuvy-le-Roi (Indre-et-Loire), par mon vieil ami, le sénateur Belle, avait 4 vertèbres sacrées, 22 cocc. et 29 vertèbres présacrées : 7 c. ;16 th., 6 l.

Qu'on ouvre l'*Histoire naturelle* de Daubenton et de Buffon (1), l'*Anatomie comparée* de Siebold et Stannius, etc., on y trouvera plusieurs autres exemples des variations qu'offrent journellement, quant au nombre total des articles qui la constituent et à leur répartition en ses différentes régions, la colonne vertébrale des *Animaux domestiques* et celle des animaux exclusivement sauvages, appartenant ou non à la même espèce et que personne n'a jamais songé à domestiquer.

Variations de dimensions et de poids (Voy. *Vertèbres cervicales en général. Variations de dimensions et de poids*).

Variations de structure et de connexions. — De même que le corps de l'une ou l'autre des vertèbres cervicales ou lombaires, celui de l'une ou l'autre des vertèbres thoraciques peut, par suite de la raréfaction plus ou moins prononcée du tissu osseux spongieux prédiculaire, être transformée en une cavité de dimensions variables. La fusion congénitale, sénile ou pathologique, complète ou incomplète de deux ou d'un plus grand nombre d'éléments osseux rachidiens, s'observe beaucoup moins fréquemment au dos qu'au cou et aux lombes.

A propos de la tendance qu'a, dans l'espèce humaine, le tissu aréolaire du centrum de l'une ou l'autre des vertèbres rachidiennes à commencer à se raréfier en avant de chacun des deux pédicules, il n'est pas inutile de rappeler que la plupart des vertèbres des *oiseaux*, surtout dans la partie inférieure de la région cervicale et dans la région dorsale, présentent, chacune, sur leur centrum, en partie cachés par

(1) T. IV, p. 351. Paris, 1753.

les apophyses transverses, des orifices pneumatiques plus ou moins larges.

Segmentation de l'os.— J'ai indiqué précédemment (Voy. *Vertèbres cervicales en général*, *Segmentation de l'os*) que la division de diverses vertèbres thoraciques en deux moitiés latérales, coïncidant avec celle d'une ou de plusieurs vertèbres, des régions rachidiennes sous-jacentes ou sus-jacentes, a été signalée par Drehmann et Schwegel sur le rachis d'un Maoris qui n'était le siège d'aucune anomalie. Le professeur Turner (1) a vu la dixième pièce thoracique, partagée complètement, au niveau du plan sagittal médian, en deux fragments entièrement indépendants l'un de l'autre et affectant, l'un et l'autre, la forme d'un coin dont le sommet regardait en dedans. Humphry, Goodhart, etc., ont fait mention de fœtus masculins et féminins dont les corps vertébraux thoraciques étaient formés par deux éléments osseux latéraux juxtaposés.

Hémi-vertèbre. — Les variations numériques des vertèbres, au lieu d'être dues à la disparition d'une ou de plusieurs vertèbres surnuméraires peuvent être la conséquence de l'absence de la moitié d'une vertèbre (*semi-mancaza*, *mancaza incompleta*, *falsa* des anatomistes italiens) ou de plusieurs moitiés de vertèbres ou de la présence en excès de la moitié d'une vertèbre (*semi duplicita*, *duplicita incompleta*, *falsa* des anatomistes italiens) ou de plusieurs moitiés de vertèbres. Ce vice de conformation, mentionné pour la première fois, en 1815, par G.F. Meckel (2), a été observé depuis par Rokitansky (3), Vrölik (4), Colomiatti (5), Reid (6), Varaglia, Villet et Walsham, d'Ajutolo (7), Legge (8), Calori (9), Gotti (10), Goodhart (11), Mouchet (4 cas) (12), Drehmann (13), Alessandrini (14), Th. Dwight (15), etc., et moi.

(1) Turner, *Challenger's Reports*, part. XLVII, 1886.

(2) G.-F. Meckel, *De duplicitate monstrosa commentarius*, p. 28. Halæ et Berolini, 1815.

(3) Rokytansky, *Medic. Jarb.*, Bd. XXVIII, p. 47, 1839.

(4) Vrölik, *Tabulæ ad illustrandum embryogenesis hominis et mammalium tam naturalem quam abnormen*, Amsterdam, 1849.

(5) Colomiatti, *Bollet. d. R. Accad. d. med. d. Torino*, 1876.

(6) Reid, *Journ. of anat. and phys.* London, 1876.

(7) Varaglia, Villet et Walsham, d'Ajutolo, *passim.*

(8) Legge, *Bollet. d. Soc. Eustachiana d. Camerino*, pp. 5-12, 1885.

(9) Calori, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, 1887.

(10) Gotti, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, 1882.

(11) Goodhart, *Journ. of. anat, and phys.*, p. 12, 1874.

(12) Mouchet, *Gaz. hebd. de méd.*, 1898, *Bullet. de la Soc. anat. de Paris*, p. 972, 1899 et *Bullet. de la Soc. de chirurg. de Paris*, 1909.

(13) Drehmann, *loc. cit. suprà.*

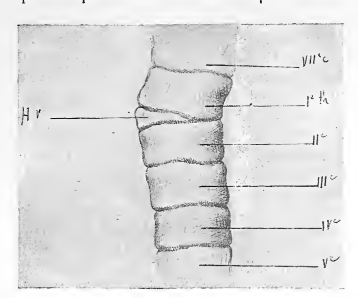
(14) Alessandrini, *Mem. de Soc. ital.*, p. 37. Modena, 1862 (avec 4 pl.).

(15) Th. Dwight, *Mem. of the Boston Soc. of nat. hist.*, p. 299, 1901.

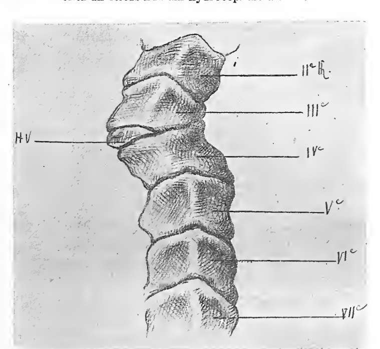
La demi-vertèbre anormale peut être plus ou moins réduite de volume et déformée. Quelquefois même elle peut être représentée seulement par l'une ou l'autre de ses parties constituantes ayant ou non sa configuration et ses dimensions habituelles. Quand la sémi-vertèbre n'adhère à aucun des éléments osseux voisins, son corps est logé dans un dédoublement du ménisque fibro-cartilagineux qui sépare l'un de l'autre les corps des deux vertèbres entre lesquels il est interposé. Quand elle est soudée, en partie ou en totalité, avec l'une ou l'autre ou chacune des deux vertèbres entre lesquelles elle est intercalée, les trous de conjugaison résultant de ses connexions avec ces vertèbres demeurent toujours largement ouverts. On ne rencontre d'ordinaire qu'une hémi-vertèbre supplémentaire sur le même sujet, mais Varaglia en a rencontré deux, à gauche, une entre la 2e et la 13e vertèbres thoraciques, et une entre la 13e thoracique et la 1re lombaire, et Rokitansky, quatre, une, à droite, entre la 5e et la 6e thoraciques, une, à gauche, entre la 7e et la 8e thoraciques, une, à droite, entre la 1re et la 2e lombaires, une, à gauche, entre la 5e lombaire et le sacrum, etc. Elle se montre de préférence dans les régions thoracique et lombaire et à peu près aussi fréquemment dans l'une que dans l'autre. Toute hémi-vertèbre surnuméraire située dans la région thoracique est pourvue d'une côte de même que toute vertèbre surnuméraire contenue dans la même région en possède deux ; dans le cas de Rokitansky où il existait deux demi-vertèbres thoraciques en excès, la poitrine était formée par 26 côtes, plus une paire de côtes rudimentaires émanant de la 7e vertèbre cervicale. Quand l'étendue en hauteur du corps d'une hémi-vertèbre supplémentaire n'est pas compensée par une réduction proportionnelle de la hauteur du diamètre vertical du corps de la vertèbre sus-jacente ou du corps de la vertèbre sous-jacente ou de chacun des corps des vertèbres sus et sous-jacentes, la colonne vertébrale offre habituellement une scoliose latérale dont la convexité est tournée généralement du côté de l'hémi-vertèbre supplémentaire. Je dis généralement, car dans le cas de Rokitansky où il y avait quatre hémi-vertèbres surnuméraires, le rachis présentait quatre courbures latérales correspondant chacune à une des hémi-vertèbres surnuméraires, mais dont la convexité de trois regardait du côté et une du côté opposé de ces hémi-vertèbres surnuméraires.

En dehors d'une moitié de vertèbre, on a trouvé dans le rachis, normalement ou anormalement conformé : une moitié de corps vertébral dépourvu de la neurapophyse qui s'y fixe (*Hémi-centrum* d'Albrecht), une moitié d'arc vertébral avec absence de la moitié du corps vertébral dont elle est une dépendance (*Hémi-neurapophyse* de Legge). Schwegel a constaté sur une vertèbre dont le corps était bien développé, le dédouble-

ment de l'arc vertébral. Sur le fœtus paracéphale acardiaque de Calori dont il a été question précédemment il existait plusieurs semi-vertèbres



H*v*, hémi-vertèbre, vue de dos, entre les 1re et 2e vertèbres thoraciques chez un fœtus humain hydrocéphale à terme.



H*v*, hémi-vertèbre, vue de dos, entre les 3e et 4e vertèbres thoraciques chez un jeune *poulain*.

surnuméraires dont l'hémi-centrum de quelques-unes était très rudimentaire bien que l'hémi-neurapophyse et la côte qui en dépendaient fussent

bien prononcés. Sur un nouveau-né hydrocéphale affecté d'une déviation latérale de la colonne vertébrale, au niveau de la partie supérieure de la région thoracique, j'ai trouvé, entre la 1re et la 2e vertèbres thoraciques, à gauche, une demi-vertèbre, enclavée dans un dédoublement du ménisque fibro-cartilagineux isolant ces deux vertèbres l'une de l'autre. (Voy. le premier des deux dessins précédents.) La convexité de la courbure anormale du rachis regardait à gauche, *alias* du côté de la demi-vertèbre en excès et de laquelle émanaient une côte qui s'étendait jusqu'au sternum et une neurapophyse, réduite de longueur. Ce nouveau-né hydrocéphale dont je dois la possession à un médecin tourangeau, le docteur Guérault-Crozat, avait aussi six doigts à la main gauche. Le père et la mère étaient bien conformés.

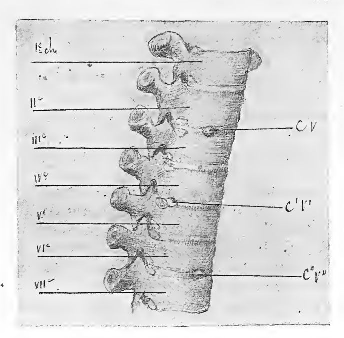
De toutes les observations qui précèdent il appert, que la variation dont je traite est très souvent accompagnée d'autres malformations. Elle a été constatée, en effet, par d'Ajutolo sur un fœtus masculin de 7 mois, dont le nez, terminé par une trompe, était dépourvu de cloison médiane antéro-postérieure, la bouche rudimentaire était privée de mandibule ; le rein gauche, de capsule surrénale, etc. ; par Alessandrini sur un fœtus du genre *Dicephalus bispinalis* (Gurlt) ; par Mouchet (1), sur un fœtus féminin exencéphale, né à terme, porteur de deux pieds bots varus équin ; par Calori, sur un fœtus féminin de deux mois, paracéphale acardiaque ; par Goodhart, sur un fœtus masculin hydrocéphale présentant un développement défectueux de l'occipital et un spina bifida, etc., et par moi, sur un nouveau-né hydrocéphale et polydactyle. Elle coïncide assez souvent avec le rachitisme. D'habitude, mais non toujours, enfin, chaque semi-vertèbre surnuméraire est accompagnée d'une côte, d'un ganglion ou d'un nerf spinal surnuméraires.

On doit considérer enfin aussi, ce me semble, comme des demi-corps vertébraux surnuméraires, trois os de la grosseur d'une noisette chacun, que j'ai, en 1901, sur une enfant phtisique, rencontrés à droite du plan sagittal médian, plus ou moins près des facettes articulaires costales, l'un dans le ménisque interposé entre la 2e et la 3e vertèbres thoraciques ; l'autre, dans celui séparant la 4e de la 5e ; le dernier, dans celui isolant la 6e et la 7e (voy. le dessin ci-après).

Anatomie comparée. — P. Albrecht a trouvé dans un *Python sebœ* (Duméril) dont le squelette figure parmi les collections du Musée

(1) Mouchet a présenté, le 8 décembre 1909, à la Société de chirurgie de Paris un malade atteint de scoliose congénitale due à une atrophie droite de la 9e vertèbre dorsale. Cette vertèbre n'avait pas de côte droite.

royal d'histoire naturelle de Belgique (n° 87), I, G), une hémi-vertèbre surnuméraire entre la 195ᵉ vertèbre et la 196ᵉ. Elle consistait en un hémi-centrum et une hémi-neurapophyse bien développés; elle por-



Cv, C'v', C''v'' corps vertébraux surnuméraires rudimentaires enclavés dans les ménisques fibro-cartilagineux séparant la 2ᵉ vertèbre thoracique de la 3ᵉ, la 4ᵉ de la 5ᵉ et la 6ᵉ de la 7ᵉ.

tait une côte articulée avec un tubercule costal normal et limitait un foramen intervertébral avec la 195ᵉ vertèbre et un autre foramen avec la 196ᵉ. Ce *serpent* avait donc, à gauche, une hémi-vertèbre, une côte et un nerf spinal de plus qu'à droite. Un *Python* figurant dans le Museum du Collège royal des chirurgiens de Londres et qui a été l'objet d'une sérieuse étude de la part de Baur (1) et de Bateson (2). « A la 166ᵉ et la 185ᵉ vertèbres doubles, d'un seul côté, avec chacune deux apophyses transverses et deux côtes alors que chacune d'elles est simple du côté opposé. »

On remarque dans le Musée de pathologie vétérinaire de l'Université de Bologne quelques squelettes de *Gallinacés* dans la constitution de chacun desquels entre un segment de vertèbre et *deux* squelettes d'*ânes* rachitiques et gibbeux décrits longuement l'un et l'autre par Gotti et dont chacun offre un bel exemple de duplicité incomplète des vertèbres thoraciques. Sur le plus jeune de ces deux *Équidés asiniens*

(1) G. Baur, *Journ. of Morph.*, vol. IV, pp. 41-55 et *Zool. bullet.*, vol. II, pp. 41-55.

(2) W. Bateson, *Materials for the study of variation, treated with especial regard to discontenuity in the origin of the species.* London, in-8° ill.

rachitiques et gibbeux, il existe à gauche, dans un dédoublement du ménisque fibro-cartilagineux séparant le corps de la 5e vertèbre thoracique, du corps de la 6e, un rudiment de corps vertébral affectant la forme d'un coin dont le sommet libre regarde en dedans et la base est articulée, en dehors, avec une côte surnuméraire. Cette côte surnuméraire qui s'étend jusqu'au sternum, est confondue, à son origine, avec la côte, émanant de la 5e vertèbre thoracique, et qui est dédoublée, en deçà de la tubérosité articulaire. Les corps des 4e, 5e et 6e vertèbres thoraciques sont mal développés, moins hauts que d'ordinaire, et, au niveau de l'hémi-vertèbre supplémentaire, le rachis décrit une courbe dont la convexité est tournée en dehors. Le rachis du second *âne*, d'un âge avancé, forme une saillie assez accentuée à droite de la partie postérieure du garrot. Dans ce point, les corps des 6e et 7e vertèbres thoraciques sont isolés l'un de l'autre par une production osseuse anormale, plate, à contours irréguliers, logé dans le ménisque fibro-cartilagineux, interposé entre les deux corps des vertèbres susdites et dont la configuration rappelle celle d'un (≺) ≻ dirigé obliquement de bas en haut et de gauche à droite. Cette production osseuse anormale qui ne sépare même pas complètement l'une de l'autre la moitié droite du centrum de la 6e vertèbre thoracique de la moitié droite du centrum de la 7e, est, en dehors, prolongée par une courte apophyse et creusée d'une excavation peu profonde en rapport avec une côte surnuméraire. Les corps des 6e, 7e et 8e pièces osseuses de la colonne dorsale sont déformés et écrasés. A droite, il existe entre la 5e et la 9e vertèbres thoraciques quatre apophyses transverses et quatre côtes et, du côté opposé, trois apophyses transverses et trois côtes. Les 8e et 9e côtes droites sont soudées entre elles à leur partie supérieure.

Toussaint a relaté le cas d'une ânesse qui possédait 17 côtes à droite, 18 à gauche, 6 apophyses transverses lombaires à droite, 5 à gauche, ce qui revient à dire qu'elle avait 17 vertèbres thoracique et demie, 5 vertèbres lombaires et demie. Lesbre « a trouvé un cas semblable à ce dernier, à cette différence près que la première apophyse lombaire du côté qui avait une côte en moins était articulée à la base. »

Un équarrisseur tourangeau m'a fait don de la colonne vertébrale d'un jeune *poulain* scoliotique sur laquelle la moitié gauche du corps de la 3e vertèbre thoracique est séparée de la moitié gauche du corps de la 4e, par un coin osseux contenu dans un dédoublement du disque fibro-cartilagineux isolant l'un de l'autre les corps des deux vertèbres sus-nommées. Ce coin osseux offre du côté de sa base, tournée en dehors, une fossette et une courte et mince expansion apophysaire articulée avec une côte surnuméraire qui s'étend jusqu'au

sternum. A son niveau le rachis est dévié à gauche et saille assez fortement en haut ; en avant de lui, les corps des 2e et 3e vertèbres thoraciques et, en arrière de lui, les corps des 4e et 5e vertèbres thoraciques ont non seulement perdu leur forme normale mais encore subi une réduction notable de hauteur. Des quatre pieds de ce *poulain* que l'équarrisseur a tenu essentiellement à conserver le pied antérieur droit a trois doigts comme l'*hipparion* et le pied antérieure gauche, 5 doigts comme l'*anchiterium*, alors que chacun des pieds postérieurs n'a qu'un sabot (1).

En parcourant au mois d'août 1908, les salles du Muséum du Collège royal des chirurgiens de Londres, j'ai vu en plus de la colonne vertébrale du *python* dont j'ai fait mention précédemment, celle d'un *lapin* (*Lepus cuniculus*) qui contenait, à gauche, dans la région lombaire, une demi-vertèbre. Ce rachis a été présenté le 30 mai 1890, par Blaud Sutton, à la Société anatomique de la Grande-Bretagne et d'Irlande.

J'aurai à parler plus loin (2) du squelette d'un *lapin* dont le rachis offrait, en plus d'une côte gauche, attachée en dedans sur la 1re vertèbre lombaire, une fusion suivant une ligne oblique de la moitié droite du centrum de la 8e vertèbre thoracique et de la moitié gauche du centrum de la 9e.

En somme, il n'est pas un animal appartenant à l'ordre des *Mammifères* qui ne puisse avoir, comme l'homme, les *Oiseaux* et les *Reptiles*, une hémi-vertèbre, une côte et un nerf spinal de plus d'un côté que de l'autre. Suivant Albrecht, cette anomalie « s'explique par le fait qu'une proto-vertèbre et un myocomme ont subi une segmentation d'un côté tandis que les parties correspondantes du côté opposé sont restées indivises (3) ». Quant à la présence chez un *reptile*, un *oiseau* ou un *mammifère* quelconques d'un hémi-centrum seul ou d'une hémi-neurapophyse seule, j'incline volontiers à croire qu'elle est due au développement autonome et asynchronique de chacune de ces pièces

(1) Qu'il me soit permis de rappeler incidemment que le cheval de Jules César, immortalisé par Suétone, Bucéphale, le fameux coursier d'Alexandre, avait les pieds fourchus. Cf. A, F. Le Double, *Rabelais anatomiste et physiologiste*, p. 355, note 2. Paris, 1899.

(2) Cf. *Vertèbres lombaires en général, côtes lombaires.*

(3) S'il en était régulièrement ainsi comment se fait-il que la côte supplémentaire s'articule généralement avec l'hémi-vertèbre à laquelle elle correspond, mais quelquefois aussi avec la vertèbre placée au-dessus ou la vertèbre placée au-dessous d'elle, ces dernières n'appartenant même pas toujours à la région vertébrale à laquelle appartient l'hémi-vertèbre. Cette côte supplémentaire peut en outre, faire défaut, se souder aux côtes normales voisines, etc.

Pour détails complémentaires, voy. *Coccyx. Variations de nombre des vertèbres. Anatomie comparée. Théorie de Taruffi.*

osseuses. On sait que l'ossification de chacune des vertèbres des *Mammifères* est annoncée par l'apparition d'un nodule osseux — d'aucuns disent de deux — dans chacune des moitiés de l'arc. A ce moment, le centrum, de même que le reste de la vertèbre, est entièrement cartilagineux, aucun noyau d'ossification n'y existant encore. De sorte qu'ontogéniquement l'ossification des neurapophyses s'effectue avant celles du centrum. Il en est ainsi également phylogénétiquement, car si on considère la série entière des *Animaux vertébrés* on s'aperçoit que les neurapophyses sont de plus ancienne formation que le centrum. Des rachis *acentraux*, c'est-à-dire composés de pièces osseuses dont aucune n'a de centrum, se rencontrent chez les *Pétromyzontes*, les *Chondrostei*, les *Holocéphales*, les *Dipnoï*, etc. Dans le processus ontogonique que suit l'ossification des vertèbres dans les *Mammifères* on a donc une récapitulation du développement phylogénique correspondant.

Variations de forme. — Ainsi que celle des vertèbres cervicales et celles des vertèbres lombaires, elles sont la conséquence de celles que subit chacune des pièces dont est composée chacune des vertèbres thoraciques. Voyons donc quelles sont les malformations que peut présenter chacune de ces pièces.

CORPS

FACE SUPÉRIEURE. — Éminences latérales. — On trouve constamment, à droite et à gauche, sur la face supérieure de la 1re vertèbre thoracique et accidentellement sur celle de la 2e, voire même de la 3e, une petite apophyse analogue à celle qui existe, de chaque côté, sur la face supérieure des vertèbres cervicales sous-axoïdiennes mais moins saillantes qu'elle et tournée en avant.

FACE INFÉRIEURE. — Tubercule musculaire. — Voy. *Vertèbres cervicales en général*, *Variations de forme*.

CIRCONFÉRENCE. — Fossette latérale. — Au mois de juillet 1908, à l'hospice de la Salpêtrière, à Paris, dans le service de mon regretté ami, le professeur Raymond, est morte à l'âge de 28 ans, une femme atteinte de tumeurs méningées spinales multiples et dont la colonne vertébrale était depuis la 5e vertèbre thoracique jusqu'au coccyx, le siège de nombreux vices de conformation. Le corps, très réduit de dimension dans le sens antéro-postérieur, de chacune des vertèbres

était, à partir de la 5e vertèbre thoracique, creusé de deux fossettes séparées l'une de l'autre par une assez mince cloison osseuse et dont la hauteur et la profondeur augmentaient à mesure qu'on se rapprochait du sacrum. Vides, larges de 1 centimètre et hautes de 2 cm. et demi dans la région thoracique elles étaient remplies par place de fibro-cartilage et si vastes dans la région lombaire que chaque centrum semblait réduit à l'état d'une coque osseuse. Nulle part le canal rachidien n'était ouvert en avant. Il s'agit manifestement ici d'une malformation due à un trouble de développement qu'il est encore difficile d'interpréter d'une façon satisfaisante. Ces fossettes ne correspondaient pas comme situation aux tumeurs méningées spinales ; elles étaient plus nombreuses qu'elles et symétriques, ce qui ne permet pas de supposer qu'elles étaient l'effet d'un processus mécanique de compression.

Variations de l'empreinte aortique. — C'est mon vieux maître, le professeur Saturnin Thomas qui a distingué le premier, je crois, cette empreinte de la courbure à convexité droite que décrit le rachis thoracique. « Il est évident, a-t-il écrit (1), que les auteurs ont confondu deux choses distinctes, le sillon de l'aorte et la courbure latérale gauche de la région thoracique de la colonne vertébrale... Cruveilhier confond le sillon artériel ou la dépression correspondante au passage de l'artère avec la concavité ou courbure latérale de la colonne vertébrale... La preuve que le sillon et la courbure sont deux choses distinctes, c'est que sur les sujets de 25, 30 et 40 ans le sillon aortique existe seul et c'est après 40 ans seulement que la courbure se produit... Il est raisonnable d'admettre qu'à l'état pathologique, comme à l'état normal, la courbure latérale gauche de la région thoracique résulte de l'affaiblissement des corps vertébraux à gauche et de l'action du bras droit. »

Si des recherches ultérieures (2) ont établi que les trois courbures latérales du rachis apparaissent dans la seconde enfance et vont toujours en augmentant et que la cause qui les produit n'a rien à voir avec l'affaiblissement des corps vertébraux à gauche, puisque chez les vieillards où l'incurvation latérale de la portion thoracique du rachis atteint son maximum, la raréfaction du tissu aérolaire est, d'ordinaire aussi prononcé en avant du pédicule droit que du pédicule gauche de l'arc de chacun des corps vertébraux, lorsqu'elle existe, les autres assertions de Saturnin Thomas, mentionnées ci-dessus, n'en demeurent pas moins exactes.

(1) S. Thomas, *loc. cit. suprà*, p. 273.

(2) Beaunis, *Revue médic. de l'Est*, 1894 ; Péré, Th. inaug., Toulouse, 1900 ; Charpy, *Journ. de l'anat. et de la phys.*, p. 129. Paris, 1901.

L'*empreinte aortique* encore appelée *Impression aortique*, *dépression aortique*, *sillon aortique*, *gouttière aortique*, large, superficielle, commence sur la 4e vertèbre thoracique et finit sur la 3e vertèbre lombaire. Chez les sujets adultes ou âgés, très robustes, elle est dirigée obliquement de haut en bas, d'arrière en avant et de gauche à droite, située d'abord à gauche, puis en avant de la colonne vertébrale d'abord *paravertébrale*, puis *prévertébrale* ; chez ceux d'une robustesse moyenne, le plus souvent par conséquent, elle est encore *paravertébrale* puis *prévertébrale*, mais au lieu d'être placée d'abord à gauche de la colonne vertébrale, est placée à l'union de la face antérieure avec la face latérale gauche de la colonne vertébrale, et, enfin, manque chez les jeunes sujets, les nouveau-nés et les fœtus.

La cause qui la produit est permanente, mais cette cause, l'entrave qu'apporte l'aorte au développement des centrums vertébraux, principalement dans la région moyenne de la colonne thoracique, varie dans ses effets suivant le développement du vaisseau, la capacité du thorax, l'énergie de la circulation et probablement aussi l'énergie de la respiration, le poumon gauche tendant d'autant plus à refouler l'aorte sur la portion moyenne de la colonne thoracique qu'il est doué d'une plus grande force d'expansion. D'une façon générale et toutes choses égales d'ailleurs, elle est moins prononcée dans sa portion thoracique quand l'aorte longe la face gauche du rachis que lorsqu'elle correspond à l'union de le face gauche et de la face antérieure du rachis. Elle fait défaut chez les jeunes sujets, les nouveau-nés et les fœtus parce que chez eux l'aorte occupe, depuis son origine jusqu'à sa terminaison, le plan médian de la colonne vertébrale, est *prévertébrale*, et séparée conséquemment de la colonne vertébrale par le ligament vertébral commun antérieur.

Anatomie comparée. — Il m'est impossible de dire si l'empreinte aortique constitue, à partir d'un certain âge, une disposition normale chez les *Anthropoïdes*. Ce que je sais, c'est que je l'ai rencontrée sur un *chimpanzé* mâle, adulte (*Troglodytes niger*) du Musée Broca de la Société d'anthropologie de Paris et sur un vieil *orang mâle* (*Simia satyrus*) du Muséum d'Histoire naturelle de Paris où elle ressemblait trait pour trait à celle qui existe chez les hommes et les femmes adultes très vigoureux. Je l'ai, par contre, cherchée en vain sur maints *Animaux à marche quadrupède*, les *grands Solipèdes* notamment.

Il est à croire *a priori*, du reste, qu'ils ne peuvent pas plus avoir que le fœtus humain, et pour les mêmes raisons, non seulement une courbure latérale à convexité droite du rachis thoracique mais encore une empreinte aortique. Qu'invoque-t-on, en effet, surtout pour expliquer dans l'espèce humaine, à une époque plus ou moins éloignée

de la naissance, l'apparition de cette incurvation latérale et de cette impression vasculaire? L'usage habituel du bras droit, la présence de l'aorte sur le flanc gauche des vertèbres du thorax. Or, parmi les *animaux à station quadrupède*, les fonctions dévolues à chacun des membres étant identiques, il n'y a pas de droitiers ni de gauchers, et l'aorte repose sensiblement dans le plan sagittal médian, sur le ligament vertébral commun inférieur, à partir du point où elle atteint la colonne vertébrale. La déviation latérale de la crosse aortique est moins accentuée que dans les *Primates supérieurs*, y compris l'homme par suite de la position du cœur corrélative du mode de conformation de la poitrine. L'aorte ne doit donc pas plus, chez ces animaux que chez le fœtus humain, déterminer par son contact une incurvation latérale à convexité droite du rachis thoracique qu'une gouttière sur le rachis thoracique puisque, chez eux de même que chez lui, elle est séparée des éléments osseux qui entrent dans la composition du rachis thoracique par un plan fibreux résistant, située du côté de leur face ventrale et contenue dans le plan sagittal médian. Il ne m'a jamais été donné de constater sur un seul d'entre eux la présence de ce vaisseau sur le flanc gauche des vertèbres du dos alors que, sur plusieurs, je l'ai vu s'écarter d'elles dans une partie de son trajet, leur restant attaché par le médiastin et les artères intercostales.

Variations des demi-facettes articulaires latérales. — *Variations de forme de dimensions.* — Ces demi-facettes sont loin d'avoir constamment une configuration et une grandeur identiques à droite et à gauche.

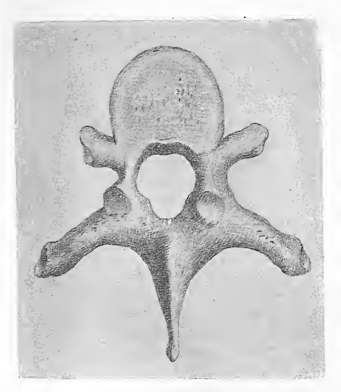
Sur la 9e vertèbre l'une d'entre elles est parfois absente ou méconnaissable.

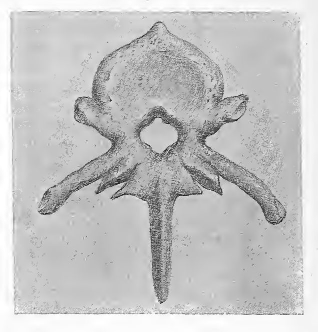
Apophyse capitulaire. — G. Pitzorno (1) a noté sur un homme âgé de 45 ans, le remplacement de la demi-facette articulaire inférieure droite du corps de la 2e vertèbre thoracique, de celle du corps de la 3e, de celle du corps de la 4e par une apophyse moins volumineuse et moins longue sur la 2e vertèbre thoracique que sur la 3e et sur celle-ci que sur la 4e et affectant la forme d'une pyramide irrégulière dont le sommet tronqué tourné en dehors était légèrement excavé et encroûté de cartilage. Après s'être articulée au moyen de sa tubérosité avec l'apophyse transverse droite de la 3e vertèbre thoracique, la 3e côte droite se portait en formant un angle ouvert en haut, vers le sommet tronqué de l'éminence osseuse remplaçant sur la 2e vertèbre thoracique la demi-facette latérale inférieure droite pour s'unir à lui par diarthrose. Les 4e et 5e côtes droites s'articulaient de

(1) G. Pitzorno, *Arch. p. l'anthrop. e l'etnol.*, 1893.

même, l'une avec l'apophyse transverse droite, la 4e vertèbre thoracique et la saillie osseuse qui occupait la place de la demi-facette latérale inférieure droite de la 3e, l'autre avec l'apophyse transverse droite de la 5e vertèbre thoracique et le tubercule osseux qui existait à la place de la demi-facette latérale inférieure droite de la 4e (1). Le reste de la cage thoracique était normal.

Cette malformation doit être excessivement rare, car je l'ai infructueusement cherchée sur des centaines de squelettes. En 1910, cependant, un de mes anciens élèves, le docteur Max Bernardeau, médecin des troupes coloniales, mort au commencement de l'année 1911, m'a fait don de la 2e vertèbre thoracique d'un nègre du





Apophyses capitulaires thoraciques.

Chez l'homme. Chez le *Crocodile*.

Congo, que lui avait remise sans aucun détail un de ses collègues, et sur laquelle on remarque, à droite et à gauche, une excroissance osseuse à la place de la demi-facette articulaire inférieure du centrum (voy. un des deux dessins ci-dessus).

(1) L'articulation résultant de l'accolement du sommet du processus capitulaire droit de la 4e vertèbre thoracique et de la tête de la 5e côte droite était déjà partiellement ankylosée.

Anatomie comparée. — Si on veut se reporter à ce que j'ai dit du mode de développement de la lame dorsale (*véritable apophyse transverse*, *diapophyse*) et de la partie la plus interne de la lame ventrale (*parapophyse*) des apophyses transverses des vertèbres cervicales (voy. *Septième cervicale*, *Côtes cervicales*, *Anatomie comparée*), le remplacement d'une des demi-facettes articulaires des vertèbres thoraciques par une éminence osseuse s'explique aisément. Elle n'est que la conséquence d'un excès de développement de la branche ventrale de l'extrémité de l'arc neural qui, de chaque côté, se soude au centrum, excès de développement qui pallie à l'insuffisance de développement de la côte adjacente. Cet excès de développement de l'arc neural du côté où il se soude au corps vertébral est aussi indéniable, à mon avis, que la cause qui le provoque, l'atavisme.

Dans le cas décrit par G. Pitzorno, il était appréciable, en effet, non seulement à l'extrémité ventrale du demi-arc neural de laquelle dérivent la diapophyse et la parapophyse, mais encore à l'extrémité dorsale de laquelle dérive la neurépine : la neurépine de chacune des vertèbres thoraciques qui avait une apophyse capitulaire avait pris un tel accroissement qu'elle était unie aux neurépines voisines et formait avec elles une crête analogue à la crête épineuse des *oiseaux* (voy. plus loin *Apophyse épineuse*, *Crête épineuse*).

Chez les *Amphibiens*, au surplus, l'apophyse transverse des vertèbres peut être simple, mais chez les *Labyrinthodontes* et les *Urodèles* elle est divisée en deux branches : une dorsale dite *apophyse tuberculaire* et une ventrale dite *apophyse capitulaire*. Lorsque l'apophyse transverse est ainsi constituée, le bout supérieur de la côte voisine est partagée aussi en deux rameaux dénommés, l'un *processus tubercularis* articulé avec la branche dorsale de l'apophyse transverse, l'autre, processus *capitularis* articulé avec la branche ventrale.

Chacune des pièces osseuses du rachis du cou des *Crocodiliens*, l'atlas et l'axis exceptés, est pourvue, à droite et à gauche, de deux tubercules courts, placés l'un à la limite de la suture qui unit l'arc neural au centrum, l'autre près du bord inférieur du centrum. Chaque côte cervicale s'articule au moyen de deux têtes avec ces deux tubercules qui représentent en réalité les deux racines dorsale et ventrale d'une apophyse transverse. Dans la région dorsale, l'excroissance osseuse appelée *tuberculaire* et celle appelée *capitulaire* se détachent d'une façon très nette, l'une et l'autre, de l'arc neural et proéminent d'autant plus qu'elles sont plus éloignées de la tête. A la 12e vertèbre ces deux excroissances se transforment brusquement en un seul appendice osseux, très long, dont le sommet est en rapport avec le *tuberculum* et la base, muni d'une espèce de barre, avec le *capitulum* de la côte correspondante. Ce dernier mode de conforma-

tion se retrouve sur la grande majorité des éléments osseux du rachis du *Dinosauria*, du *Dicynodontia*, du *Pterosauria*, etc.

Les *Ratites*, parmi les *Oiseaux*, ont des vertèbres cervicales dont l'extrémité antérieure de chacune des faces latérales porte deux petites apophyses, une dorsale et une ventrale, avec lesquelles s'articule, par deux facettes, homologues d'un tuberculum et d'un capitulum, une côte styliforme. Le rachis du cou des très jeunes *Carinates* ressemble sous ce rapport à celui des *Ratites* ayant acquis leur entier et parfait développement. Aussi bien, dans les uns que dans les autres, lorsque, par hasard, avec les progrès de l'âge, les côtes cervicales s'enkylosent, il existe, à droite et à gauche de chacune des pièces osseuses de la colonne cervicale, une apophyse transverse, percée à sa base, comme dans l'espèce humaine, d'un orifice, mais qui contient, comme la gouttière ouverte en dehors, que bordent de chaque côté de la colonne cervicale des *Crocodiliens*, les apophyses tuberculaires et les apophyses capitulaires, l'artère, les veines vertébrales et le principal tronc du nerf sympathique. Un des caractères des vertèbres thoraciques des *Oiseaux* c'est qu'elles offrent, les antérieures de même que les postérieures, à droite et à gauche, une petite apophyse à la partie inférieure de l'arc neural pour le capitulum tandis que la partie inférieure de l'arc neural fournit une apophyse plus allongée pour le tuberculum.

PÉDICULE

Tandis qu'à la région cervicale les échancrures supérieures des pédicules de l'arc neural sont, à peu de choses près, aussi profondes que les échancrures inférieures, à la région thoracique les échancrures inférieures sont beaucoup plus profondes que les supérieures. Sur le squelette d'un vieillard que je possède les échancrures supérieures et inférieures des pédicules des 2e et 3e vertèbres dorsales ont toutefois la même profondeur et sur celui d'une femme adulte, appartenant à un de mes anciens élèves, le docteur Royer-Collard, les échancrures inférieures des pédicules de la 4e sont moins profondes que les supérieures.

Chez tous les *Mammifères*, sans en excepter l'homme, et dans toutes les régions rachidiennes, les dimensions des trous de conjugaison ne sont nullement proportionnelles, du reste, au volume des ganglions et des nerfs qu'ils contiennent, mais bien plutôt en rapport avec les veines destinées à établir des communications entre les veines intra et extra-vertébrales et dont le calibre, comme celui des veines des autres parties du corps, est loin, tant s'en faut, d'être immuable.

MASSE APOPHYSAIRE

A. APOPHYSES TRANSVERSES. — Autonomie d'un noyau d'ossification apical épiphysaire. — Sur le cadavre d'un indigent, disséqué en 1878, à l'amphithéâtre d'anatomie de l'Université d'Édimbourg, Cunningham, a, — en plus d'un hypospadias, d'un omo-hyoïdien du ventre postérieur duquel se détachait un faisceau qui allait se fixer sur une intersection fibreuse transversale, qui divisait en deux parties, une supérieure et une inférieure, d'égale étendue, le muscle sterno-hyoïdien et de diverses malformations, de la 1re et de la 12e vertèbres dorsales et de la 1re lombaire que j'indiquerai plus loin — trouvé le sommet de l'apophyse transverse droite de la 5e vertèbre dorsale articulée avec un petit osselet. Cet ossicule convexe, rugueux, en arrière et en dehors, présentait, en avant, une facette plate, encroûtée de cartilage, sur laquelle reposait la tubérosité de la 5e côte droite et, en dedans, une facette concave, en rapport avec le sommet arrondi de l'apophyse transverse, revêtus également l'une et l'autre de cartilage et rattachés l'une à l'autre par une capsule fibreuse.

Est-il possible d'expliquer d'une façon plausible cette anomalie? Certes. L'extrémité libre et la facette articulaire de l'apophyse transverse de chacun des éléments osseux du rachis thoracique humain naissent, on le sait, d'un centre d'ossification complémentaire commun. Par suite d'un trouble de développement ce noyau d'ossification apical épiphysaire était demeuré indépendant et sous l'influence des mouvements que lui avait imprimés, à chaque acte respiratoire, la côte en contact avec lui, il avait, à la longue, fini par former avec la partie la plus externe du *processus lateralis* une articulation diarthrodiale.

B. APOPHYSES ARTICULAIRES SUPÉRIEURES ET INFÉRIEURES. — Zygosphène. Zygantrum. — Le 10 mars 1888, à la fin de mon cours à l'École de médecine, consacré à la démonstration des rapports et de la configuration générale de la moelle, mon prosecteur Danseux, attira mon attention sur une série de petits crochets osseux qui existaient en dehors de la dure-mère, au niveau des trous de conjugaison du rachis thoracique. Pour mieux me rendre compte de ce vice de conformation, je confiais à un de mes garçons d'amphithéâtre, E. Perrochon, pour la faire macérer, la colonne vertébrale qui le présentait et qui était celle d'une nommée F. B..., paralytique géné-

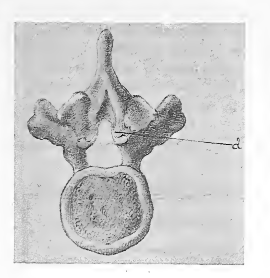
rale, décédée sept jours auparavant, à l'âge de 58 ans, à l'asile des Aliénées de Tours. Et bientôt je pus m'assurer que la 2ᵉ, la 3ᵉ, la 4ᵉ, la 6ᵉ, la 8ᵉ, la 9ᵉ vertèbres thoraciques du rachis en question offraient, chacune, à droite et à gauche, et la 5ᵉ et la 7ᵉ, l'une, seulement à droite, et l'autre, seulement, à gauche, une petite apophyse plate, légèrement incurvée sur elle-même, dirigée de haut en bas et un peu d'arrière en avant, plus étroite à son sommet qu'à sa base implantée sur le bord inférieur du pédicule à 2 millimètres en avant de la face antérieure de l'apophyse articulaire inférieure et dont la face externe, convexe, rugueuse, regardait en avant et en dehors et la face interne, concave, lisse, en arrière et en dedans. Si la forme de cet appendice osseux ne différait guère sur l'un ou l'autre des éléments osseux de l'épine dorsale sur lequel on le rencontrait, il n'en est pas de même de l'amplitude de l'angle, ouvert en bas, qu'il limitait avec la face antérieure de la postzygapophyse et qui oscillait entre 29° et 36° ni de la longueur que j'indique ci-après :

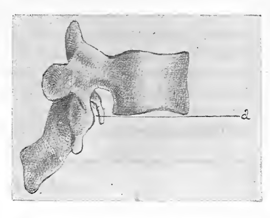
VERTÈBRE	LONGUEUR DE L'APOPHYSE NORMALE	
	A DROITE	A GAUCHE
1re	»	»
2e	4 m. m. 5	4 m. m.
3e	5 m. m. 2	7 m. m. 4
4e	7 m. m. 3	8 m. m. 1
5e	7 m. m.	»
6e	9 m. m. 2	5 m. m. 5
7e	»	8 m. m. 2
8e	10 m. m.	6 m. m. 1
9e	12 m. m.	5 m. m. 3
10e	»	»
11e	»	»
12e	»	»

Chacune des apophyses articulaires supérieures des 3ᵉ, 4ᵉ, 5ᵉ, 7ᵉ, 9ᵉ et 10ᵉ vertèbres thoraciques, l'apophyse articulaire supérieure droite de la 6ᵉ et l'apophyse articulaire supérieure gauche de la 3ᵉ étaient prolongées, en avant et en haut par une excroissance osseuse en forme de coin, encastrée dans l'angle, ouvert en bas, limité par l'apophyse osseuse anormale décrite précédemment et la face antérieure de la postzygapophyse de la vertèbre sus-jacente. De sorte que les

deux tiers des vertèbres du dos étaient articulées entre elles non seulement au moyen des ménisques fibro-cartilagineux intercalés entre les centrums et des surfaces recouvertes de cartilage des prézygapophyses et des postzygapophyses mais encore au moyen d'une expansion antérieure des prézygapophyses enclavée dans une cavité

a, Zygantrum.

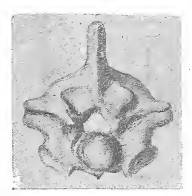




Chez l'homme.

Vertèbre thoracique vue du côté de sa face inférieure.

Vertèbre thoracique vue du côté de sa face latérale droite.



Chez le *python*.
Vertèbre vue du côté de sa face inférieure.

anguleuse, ouverte inférieurement et située en avant des postzygapophyses.

En consultant le catalogue du Musée anatomique de l'Université de Sassari qu'a eu l'amabilité de m'adresser, il y a quelques années, le fils et l'assistant du professeur Marco Pitzorno, le docteur G. Pit-

zorno. J'ai vu que ce dernier a préparé et déposé, en 1893, dans ce Musée où il doit se trouver encore, le rachis d'un homme, décédé à l'âge de 50 ans, dont les 3e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e et 10e pièces osseuses de la région pectorale étaient conformées comme celles dont je viens de faire mention.

Il y a lieu de croire que Cruveilhier (1) a entendu parler d'une malformation du même genre quand il a écrit : « Je ferai remarquer que, dans certains cas, on trouve un engrènement des apophyses articulaires dorsales ; l'extrémité supérieure des apophyses articulaires supérieures étant reçue dans une échancrure profonde, pratiquée au-devant et au-dessus de la facette articulaire inférieure appartenant à la vertèbre précédente. »

Anatomie comparée. — A la base, de chaque côté, et sur la face crâniale ou antérieure de l'apophyse épineuse de chaque vertèbre des *Ophidiens*, le *Python*, le *Boa*, le *Tortrix*, etc., on trouve une volumineuse saillie, ressemblant à une queue d'aronde, appelée *zygosphène, zygosphore*, qui est logée dans une excavation de même forme et de mêmes dimensions, dénommée *zygantrum*. Dans les *Crocodiliens* et quelques *Lacertiliens*, les *Iguanes* notamment, l'arc neural de chaque élément osseux rachidien est également, à droite et à gauche, prolongé, dans sa partie antérieure ou craniale, par une apophyse cunéiforme contenue dans une fossette de même configuration et de même grandeur, taillée dans la face postérieure ou caudale de l'arc neural de l'élément osseux rachidien précédent.

Ce dispositif se rencontre modifié et atténué, sur d'autres *Vertébrés* d'un ordre plus élevé, voire même sur des *Mammifères*. Sa reproduction dans l'espèce humaine doit être attribuée à un trouble de développement survenu au cours de la vie fœtale sous l'influence de l'atavisme. La prézygapophyse et la cheville osseuse sus-indiquée qui en dépend, la postzygapophyse et l'arc neural qui bordent l'excavation qui reçoit cette cheville osseuse, ne naissent-ils pas du même noyau d'ossification. Les conformations qu'offrent actuellement les apophyses articulaires et l'arc des vertèbres dans l'espèce humaine et dans les espèces animales ne sont-elles pas, ainsi que celles des autres organes, que des conformations provoquées par l'adaptation et fixées provisoirement par l'hérédité ?

C. APOPHYSE ÉPINEUSE. — Ouverture de l'arc postérieur. — Avant la soudure des lames le canal vertébral présente, en arrière, une scissure médiane et verticale. La persistance de cet état constitue

(1) Cruveilhier, *loc. cit. suprà*, t. I, p. 67.

le vice de développement connu sous le nom de *spina bifida*, d'*hydrorachis*, etc. Le spina bifida a été observé sur tous les points de la colonne vertébrale. Très rare au cou, moins rare à la région dorsale, son siège de prédilection est la région lombo-thoracique. Schwegel a noté sa présence sur les vertèbres thoraciques d'un rachis dont toutes les autres vertèbres étaient normales. On peut rapporter à l'une ou l'autre des trois variétés suivantes les configurations multiples qu'il peut affecter : 1° Absence d'apophyse épineuse, existence des lames qui offrent sur la ligne médiane un écartement variable ; 2° absence plus ou moins complète de l'apophyse épineuse et des lames ; 3° division de l'arc postérieur et du corps de la vertèbre. Cette variété est la plus exceptionnelle. Le spina bifida étant longuement et minutieusement étudié dans tous les traités de chirurgie, on ne me saura pas mauvais gré de m'en tenir à ce que je viens de dire de son siège et de son anatomie pathologique et de ce que je vais dire de la manière dont je pense qu'il se produit. J'ai noté que dans les cas d'hydrocéphalie le défaut de réunion entre elles des diverses parties entrant dans la constitution des os de la voûte du crâne, la non-soudure entre elles des sutures craniennes, l'apparition des os wormiens étaient dus à l'insuffisance ou à l'arrêt de l'ossification des centres d'ossification desquels naissent les os du crâne, insuffisance ou arrêt d'ossification déterminés par l'augmentation de la pression excentrique qu'exerce sur eux le cerveau et le liquide céphalo-rachidien.

Il faut attribuer de même, à mon avis, dans le spina bifida ou hydro-rachis le manque de jonction entre elles des diverses parties dont se composent les vertèbres, à l'insuffisance ou à l'arrêt de développement des noyaux d'ossification aux dépens desquels naissent les diverses parties des vertèbres, insuffisance ou arrêt d'ossification causés par l'augmentation de la pression exercée sur ces noyaux d'ossification par la moelle épinière et surtout par le liquide céphalo-rachidien préexistant et dont la quantité est très accrue. Le liquide rachidien ayant, en vertu des lois de la pesanteur, de la tendance à s'accumuler dans la partie inférieure du canal rachidien, on s'explique pourquoi et comment le spina bifida est si rare à la région cervicale et si fréquent à la région lombo-thoracique (1).

Déviation latérale. — Il n'est pas absolument rare de voir sur le même sujet une ou plusieurs neurépines thoraciques déviées à droite ou à gauche du plan sagittal médian.

(1) Le cône médullaire s'arrête au niveau de la 2e vertèbre lombaire en moyenne et l'enveloppe fibreuse dure-mérienne, le cône dural, comme on dit, descend jusqu'à la 2e sacrée.

Crête épineuse. — Sur l'homme d'un âge mûr sur lequel il a retrouvé l'apophyse capitulaire des *Urodèles*, des *Crocodiliens*, des *Oiseaux*, etc., G. Pitzorno a observé en outre :

1° Que l'angle inférieur de l'extrémité libre de l'apophyse épineuse de la 4e vertèbre thoracique donnait naissance à un robuste processus vertical mesurant 10 millimètres de longueur et creusé, en arrière, depuis son origine jusqu'à sa terminaison, d'une étroite gouttière.

2° Que l'angle supérieur de l'extrémité libre de l'apophyse épineuse de la 5e vertèbre thoracique, était constitué par un petit tubercule, situé immédiatement au-dessous du processus vertical descendant de l'angle inférieur de l'extrémité libre de l'apophyse épineuse de la 4e.

3° Que l'angle inférieur de l'extrémité libre de l'apophyse épineuse de la 5e vertèbre thoracique, était le point de départ d'un processus, assez fort, vertical, mesurant 6 millimètres de longueur, et parcouru, en arrière, de haut en bas, et dans toute son étendue, par un sillon ;

4° Que l'angle supérieur de l'extrémité libre de l'apophyse épineuse de la 6e vertèbre thoracique, était formé par un renflement osseux, placé immédiatement au-dessous du processus vertical descendant de l'angle inférieur de l'extrémité libre de l'apophyse épineuse de la 5e.

Sur une femme morte à l'âge de 69 ans, au mois d'avril 1911, d'une congestion cérébrale à la salle 14 de l'Hospice général de Tours, j'ai vu le sommet de l'apophyse épineuse de la 7e pièce osseuse du rachis thoracique, celui de l'apophyse épineuse de la 8e et celui de l'apophyse épineuse de la 9e réunis entre eux par une mince lame osseuse ininterrompue dont le bord antérieur était dentelé, tranchant et le bord postérieur, renflé, rugueux, partagé en deux dans toute sa longueur, par une rainure.

Dans chacun de ces deux cas, il ne s'agit évidemment que d'une ossification locale des aponévroses ou des ligaments qui se fixent sur les neurépines et les relient les unes aux autres, d'une *variation par ossification ligamenteuse.* La gouttière dont est creusée, dans chacun de ces deux cas, le bord postérieur de cette production osseuse, insolite, son siège, sa configuration, etc., tout plaide en faveur de cette interprétation. Quoi qu'il en soit, ce mode de conformation rappelle celui qui existe habituellement dans les *Oiseaux.* Les vertèbres dorsales des *Oiseaux* ont en effet, une grande tendance à se souder. La soudure a lieu le plus souvent, par les apophyses épineuses, très développées dans le sens sagittal, qui s'unissent alors, au niveau de leur point de rencontre, pour former une crête rigide presque conti-

nue. Cette soudure peut se faire d'ailleurs encore par les apophyses transverses, voire par les apophyses inférieures quand celles-ci existent. On trouve sur le corps des vertèbres dorsales et sur chacune des apophyses transverses une surface articulaire pour l'attache de chacune des côtes. Il ne semble pas qu'il soit possible de distinguer une région lombaire, car les dernières vertèbres qui précèdent immédiatement le bassin portent des côtes.

DE QUELQUES VERTÈBRES THORACIQUES EN PARTICULIER

PREMIÈRE VERTÈBRE THORACIQUE

Syn. λοφια des auteurs grecs ; *lophia* des auteurs latins (1) ;
Première vraie vertèbre dorsale des anthropologistes, etc.

Quand la 1re côte fait défaut il en est nécessairement de même de la facette articulaire du centrum et de celle de l'apophyse transverse de la première vertèbre thoracique avec lesquelles elle s'articule. La facette du centrum avec laquelle s'articule la 1re côte ressemble assez souvent à celles des vertèbres thoraciques moyennes ; la tête de la 1re côte est alors reçue dans une facette constituée en partie par la 7e cervicale, en partie par la première thoracique et en partie par le disque fibro-cartilagineux interposé entre elles (2).

Gruber, Turner, etc., ont constaté et j'ai constaté moi-même, l'existence sur le même sujet d'un trou transversaire et d'un trou costo-transversaire (3).

Mayer, de Bonn, a signalé la présence d'une articulation entre l'une des deux apophyses latérales de la 1re pièce osseuse du rachis du dos et l'apophyse latérale sus-jacente de la 7e pièce osseuse du rachis du cou.

Sur le cadavre de l'homme disséqué en 1878, par D. J. Cunningham et dont l'extrémité libre de l'apophyse transverse droite de la 7e vertèbre dorsale était articulé avec un osselet, le sommet de l'apophyse épineuse de la 1re vertèbre thoracique était articulé également avec un petit os qui n'était rien autre chose, à mon avis, que le noyau d'ossification, demeuré indépendant duquel provient le sommet de chacune des neurépines thoraciques humaines.

(1) Parce qu'elle ressemble à une crête de coq, prétendaient-ils.
(2-3) Pour détails complémentaires, voy. 7e *vertèbre cervicale.*

DIXIÈME VERTÈBRE THORACIQUE

Syn.: *10e* ou *dernière vraie vertèbre dorsale* des anthropologistes.

Au lieu de posséder, à droite et à gauche, deux demi-facettes articulaires, le centrum possède parfois une demi-facette articulaire supérieure et une facette articulaire inférieure. De fait la 10e vertèbre thoracique a tous les caractères d'une vertèbre thoracique moyenne franche, mais présente accidentellement des indices précurseurs d'une transformation prochaine des vertèbres thoraciques en vertèbres lombaires. C'est ainsi que le sommet mamelonné de chacune ou de l'une ou l'autre de ses apophyses transverses peut être formé par deux tubercules et que la facette articulaire qu'il présente en avant est généralement rudimentaire, fait même quelquefois complètement défaut.

ONZIÈME VERTÈBRE THORACIQUE

Syn.: ἀῤῥεπης (1) des auteurs grecs ; 1re *fausse vertèbre dorsale* des anthropologistes.

Le sommet de chacune de ses apophyses transverses est souvent constitué par deux et, quelquefois, par trois éminences : une antéro-postérieure qui, pour la plupart des anatomistes, correspond à la portion des apophyses transverses des vertèbres lombaires appelées *apophyse latérale* (Gegenbaur), *apophyse costiforme* ; *apophyse costale* ; une descendante située en arrière de la précédente et dénommée *anapophyse* (Owen), *posterior inferior tubercle* (anatomistes anglais et américains) et plus particulièrement *apophyse styloïde* parce qu'elle est l'homologue de l'apophyse *styloïde* des apophyses transverses des vertèbres du segment postérieur du rachis des *Quadrupèdes* et une interne, ascendante, généralement plus volumineuse et plus longue que les autres, adossée à l'apophyse articulaire supérieure, *apophyse* ou *tubercule mamillaire*, *tubercule apophysaire*, *métapophyse* (Owen), *posterior superior tubercle* (anatomistes anglais et américains), etc., qui contribue à transformer en mortaise ou en articulation par engrè-

(1) Pour l'explication de la signification de ce mot, voyez plus loin : 12e *vertèbre thoracique, Anatomie comparée.*

nement l'articulation jusque-là en arthrodie des apophyses articulaires supérieure et inférieure contiguës. Ce n'est que très exceptionnellement que chacune ou l'une ou l'autre des deux apophyses transverses de la 11e dorsale est indivise.

DOUZIÈME VERTÈBRE THORACIQUE

Syn. : διαζωσῆς, *environnante* des auteurs grecs et latins ; *vertebra diaframmatica* de Bronn (1) ; *vertebra anticlinica* de Burmeister (2) ; *seconde fausse vertèbre dorsale* des anthropologistes ; *vertèbre dorso-lombaire* (3), etc.

La facette qui, à droite et à gauche, reçoit la tête d'une côte, au lieu d'être située dans le voisinage du pédicule, est assez souvent située sur le pédicule.

Sur le sujet d'un âge mûr dont le sommet de l'apophyse épineuse de la 1re vertèbre thoracique était, ainsi que celui de l'apophyse transverse droite de la 7e, articulé avec un osselet, D. J. Cunningham a constaté, en outre, sur la 12e vertèbre thoracique, de chaque côté et immédiatement au-dessous de la prézygapophyse, au niveau du point de jonction de la lame et du pédicule la présence d'un nodule osseux, plat, allongé, mobile, dont la face externe était recouverte de cartilage comme la portion de la face interne de l'arc neural avec laquelle elle était en rapport, et la face interne adhérente à la capsule articulaire. Il m'est encore impossible de fournir une explication plausible de cette anomalie dont la littérature anatomique ne m'a offert aucun autre exemple et que je n'ai jamais observée.

Les apophyses transverses de la 12e pièce osseuse du rachis dorsal sont normalement trituberculeuses et anormalement bituberculeuses. Voici en quels termes P. Topinard (4) a relaté le résultat des recherches qu'il a entreprises pour se rendre compte du degré de fréquence relatif d'apparition de chacune des diverses configurations que peut avoir l'extrémité libre de chacune des apophyses transverses des 10e, 11e et 12e vertèbres dorsales et de la 1re vertèbre lombaire. « Sur

(1) Bronn, *Klassen und Ordnung des Thier-Reichs Sechster Band. Säugethiere.* Leipzig, 1887.

(2) Burmeisteir, *passim.*

(3) Parce qu'elle présente à la fois des caractères des vertèbres dorsales et des caractères des vertèbres lombaires.

(4) P. Topinard, *loc. cit. suprà*, p. 8.

24 cas de 10e dorsale, 21 fois le sommet de son apophyse transverse était monotuberculeux, et 3 fois il offrait déjà des dispositions à la division en deux tubercules ; sur 35 cas de 11e dorsale, 10 fois il était monotuberculeux, 20 fois bituberculeux, 2 fois trituberculeux et 3 fois il y avait doute. Sur 35 cas de 12e dorsale, 10 fois il y avait deux tubercules et 25 fois trois. Sur 56 cas, enfin, de 1re lombaire, 14 fois il était à deux tubercules ou deux divisions et 42 fois à trois. »

Sur 400 rachis masculins et féminins, européens ou non, que j'ai étudiés au même point de vue j'ai constaté ce qui suit :

Sur 340 le sommet de chacune des apophyses transverses de la 10e thoracique était monotuberculeux et sur 48, bituberculeux ; sur 3 le sommet de l'apophyse transverse droite était monotuberculeux et celui de l'apophyse transverse gauche bituberculeux ; sur 2 le sommet de l'apophyse transverse droite était bituberculeux et celui de l'apophyse transverse gauche monotuberculeux ; sur 7 le sommet de l'une des apophyses était monotuberculeux, mais il était impossible d'affirmer positivement s'il en était de même du sommet de l'apophyse transverse du côté opposé.

Sur 119 le sommet de chacune des apophyses transverses de la 11e vertèbre thoracique était monotuberculeux; sur 235, bituberculeux et sur 11, trituberculeux ; sur 13 le sommet de l'apophyse transverse droite était monotuberculeux et celui de l'apophyse transverse gauche, bituberculeux ; sur 15 le sommet de l'apophyse transverse droite était bituberculeux et celui de l'apophyse transverse gauche, monotuberculeux ; sur 2 le sommet de l'apophyse transverse droite était bituberculeux et celui de l'apophyse transverse gauche, trituberculeux ; sur 1 le sommet de l'apophyse transverse droite était trituberculeux et celui de l'apophyse transverse gauche bituberculeux ; sur 4 le sommet de l'une des apophyses transverses était bituberculeux et celui de l'apophyse transverse du côté opposé, conformé de telle sorte qu'il était impossible d'assurer formellement s'il était segmenté ou non.

Sur 110 le sommet de chacune des apophyses transverses de la 12e vertèbre thoracique était bituberculeux et sur 280 trituberculeux ; sur 1 le sommet de l'apophyse transverse droite était bituberculeux et celui de l'apophyse transverse gauche trituberculeux; sur 1 le sommet de l'apophyse transverse droite était trituberculeux et celui de l'apophyse transverse gauche bituberculeux ; sur 8 le sommet de l'une des apophyses transverses était trituberculeux et celui de l'apophyse transverse du côté opposé constitué de façon qu'il était malaisé de dire s'il était divisé ou indivise.

Sur 108 le sommet de chacune des apophyses transverses de la 1re lombaire était formé par deux tubercules et sur 292 par trois.

J'ai noté précédemment que le tubercule mamillaire des apophyses transverses des vertèbres thoraciques lorsqu'il est assez développé, concourt à transformer les articulations par athrodie des apophyses articulaires de ces vertèbres en articulations en mortaise ou par engrènement propres aux apophyses articulaires des vertèbres lombaires. Chacune des apophyses articulaires supérieures des éléments osseux du rachis dorsal présente, en effet, une surface cartilagineuse, aplatie, qui regarde en arrière et un peu en haut et qui est recouverte par une surface cartilagineuse semblable dépendant de l'apophyse articulaire inférieure de l'élément osseux du rachis dorsal, sus-jacent, mais dirigée en avant et un peu en bas.

Dans la région lombaire, au contraire, la surface encroûtée de cartilage de chacune des prézygapophyses est excavée et tournée en dedans pour recevoir la surface convexe revêtue de cartilage de la postzygapophyse placée au-dessus. En anthropo-zoologie on définit ainsi ces dispositions : au dos la vertèbre est recouverte et recouvre : aux lombes elle reçoit et est reçue. A la réunion des deux régions, la 12e thoracique est *recouverte* par la 11e et reçue dans la 1re lombaire. Mais il n'en est pas constamment ainsi. Sur 68 colonnes vertébrales, P. Topinard a noté que « 51 fois c'était la 12e thoracique qui était reçue, 12 fois la 11e et 21 fois la 1re lombaire ».

Sur les 400 rachis d'hommes et de femmes, d'origine diverse, dont j'ai fait mention plus haut, 297 fois c'était la 12e thoracique, 82 fois la 11e et 21 fois la 1re lombaire.

Anatomie comparée. — La 11e vertèbre a été appelée anciennement « ἀῤῥεπής, non pas, a écrit Diemerbroeck (1), parce qu'elle a son épine droite, ainsi que Dulaurent l'a cru ; mais parce qu'elle demeure ferme quand toute l'épine se meut ; car, dans la flexion, les vertèbres qui sont au-dessus et au-dessous d'elle s'en éloignent ».

Riolan a, de son côté, déclaré dans son *Isagog. de ossibus* « que l'articulation de la 11e et de la 12e vertèbres thoraciques est différente de celle des autres ».

Ce sont là des assertions qu'il n'est pas inutile de rappeler aux anthropologistes modernes qui croient avoir découvert, les modifications de structure et la cause des modifications de structure des apophyses articulaires et des apophyses transverses des vertèbres de l'homme dans la région qui correspond à celle où s'accomplit chez les *Quadrupèdes* la séparation du train antérieur et du train postérieur.

Par suite de la station verticale le rachis offre, dans l'espèce humaine, trois courbures, une cervicale et une lombaire, convexes en

(1) Diemerbroeck, *loc. cit. suprà*, t. II, p. 659.

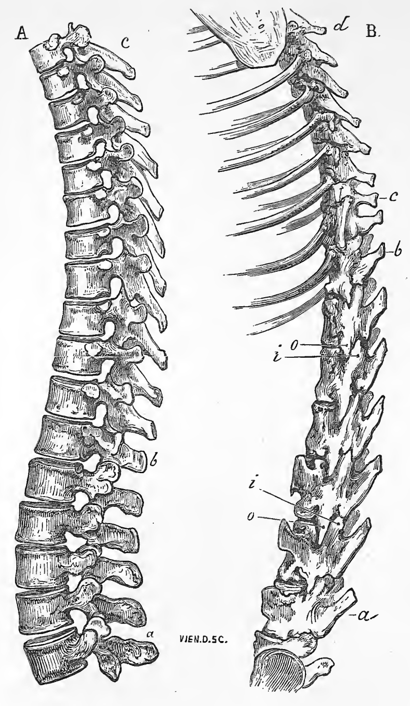
avant et une dorsale, convexe en arrière, et les apophyses des vertèbres, principalement les apophyses épineuses des vertèbres dorsales, sont dirigées obliquement de haut en bas, sont en *rétroversion*, les muscles qui s'insèrent sur elles prenant leur point fixe au-dessous d'elles et surtout sur le bassin ; il n'y a qu'un train. Chez les *Quadrupèdes* où la colonne vertébrale, en raison de la station horizontale n'a que deux courbures au lieu de trois comme dans l'espèce humaine, une, cervicale dont la convexité regarde du côté de la face ventrale du corps et une, dorso-lombaire, formant un arc commençant à la base du cou et se prolongeant jusqu'au sacrum et dont la convexité, plus ou moins accentuée, est tournée du côté de la face dorsale du corps, et les apophyses cervicales et la plupart des apophyses dorsales sont attirées dans la direction du membre postérieur sont en *rétroversion* et les apophyses lombaires et quelques apophyses dorsales sont attirées en sens inverse, sont en *antéversion* ; il y a deux trains : un train antérieur et un train postérieur.

De sorte qu'au seul aspect d'une colonne vertébrale, et ainsi qu'en font foi les deux dessins ci-contre, on reconnaît l'attitude habituelle d'un Mammifère quelconque.

Dans la généralité des *Quadrupèdes*, une ou plusieurs vertèbres, munies de côtes, font partie du train postérieur. Chez les *Primates*, plus ou moins bipèdes, homme et *Anthropoïde*, il n'y a, je me plais à le répéter, qu'un train (1), mais la séparation en deux trains y existe, à l'état de vestige, et ce vestige correspond à la réunion des vertèbres avec côtes et des vertèbres sans côtes. Dans les uns comme dans les autres, se trouve constituée néanmoins, au milieu de la colonne dorso-lombaire, une région mixte ou de transition dont la limite supérieure forme ce que Broca et d'autres ont appelé le *nœud de la colonne vertébrale* et la limite inférieure indique le point de séparation du dos et des lombes.

D'où la division, en procédant de haut en bas chez l'homme et les *Singes anthropomorphes* et, d'avant en arrière chez les *Quadrupèdes*, de la portion sus-sacrée ou présacrée du rachis : 1° en *région cervicale* (1) ; 2° en *région dorsale supérieure* ou *antérieure* ; 3° en *région dorsale inférieure* ou *postérieure* ou de *transition* ; 4° en *région lombaire*. D'où aussi la division par les anthropologistes des vertèbres dorsales humaines: α) en *vraies vertèbres dorsales*, au nombre de dix et qui comprennent toutes celles qui sont pourvues de côtes qui se prolongent jusqu'au sternum et β) en *fausses vertèbres dorsales*, au nombre de deux et auxquelles sont annexées des côtes qui ne s'étendent pas jusqu'au sternum.

(1) Pour de plus amples détails sur ce sujet, voy. conclusions générales.



A, profil de la colonne dorso-lombaire de l'homme ; — *a*, cinquième vertèbre lombaire ; — *b*, douzième dorsale ; — *c*, première dorsale.

B, profil de la colonne dorso-lombaire du *Maki à front noir* (*Lemur nigrifrons*); — *a*, sixième et dernière vertèbre lombaire; — *b*, treizième et dernière dorsale ; — *c*, antépénutième dorsale dont l'apophyse épineuse n'est pas déviée, — *d*, cinquième dorsale ; — *e*, partie de l'omoplate; — *dc*, épines du train antérieur inclinées vers le bassin ; — *ac*, épines du train postérieur en antéversion ; — *ii*, apophyses articulaires des vertèbres du train postérieur ; — *oo*, apophyses styloïdes descendantes des mêmes vertèbres.

Si, normalement dans l'espèce humaine, les apophyses articulaires des vertèbres lombaires sont moins difficiles à différencier les unes des autres que celles des apophyses articulaires des vertèbres lombaires des *Quadrupèdes* et, de même, que dans ces derniers, ne constituent pas en s'unissant entre elles des articulations, consolidées latéralement, chacune, par deux longues et puissantes apophyses, une ascendante, l'apophyse mamillaire et une descendante, l'apophyse styloïde, c'est parce que cela n'est pas nécessaire. En raison de la station verticale tous les os du rachis de l'homme demeurent naturellement en contact et ceux des lombes ne sont que faiblement sollicités, pendant la marche, par les tractions musculaires. Sous l'influence de la pesanteur les vertèbres des *Quadrupèdes* par suite de station horizontale, tendent, au contraire, à glisser l'une sur l'autre. De plus, dans la marche, dans la course surtout, les *Quadrupèdes* soulèvent alternativement leur train de devant et leur train de derrière et, chaque fois, s'efforcent de redresser la courbure dorso-lombaire. Mais ce mouvement n'est manifestement appréciable qu'au niveau du *nœud de la colonne vertébrale alias* entre le segment thoracique ou antérieur et le segment lombaire ou postérieur dont les éléments osseux sont maintenus énergiquement accolés dans le premier, par les côtes attachées au sternum et, dans le second, par les apophyses articulaires composant des articulations par emboîtement, fortifiées extérieurement par deux tenons massifs, très allongées. Et c'est pourquoi, je le rappelle, les apophyses épineuses et les apophyses transverses des pièces osseuses de chacun de ces deux segments, s'infléchissent, peu à peu et seules, les unes, en arrière pour former le train antérieur, les autres, en avant pour former le train postérieur.

Quoi qu'il en soit, il appert de ce qui précède et de ce qui suivra que les articulations par emboîtement des prézygapophyses et des postzygapophyses des *Quadrupèdes* se rencontrent normalement chez l'homme sur les vertèbres lombaires et la seconde fausse vertèbre thoracique et, accidentellement sur la première fausse vertèbre thoracique ; les tubercules mamillaires, à l'état rudimentaire, normalement sur les vertèbres lombaires et la seconde fausse vertèbre thoracique et accidentellement sur la première fausse vertèbre thoracique ; les apophyses styloïdes, à l'état rudimentaire, et normalement, sur la 1re vertèbre lombaire et la seconde fausse vertèbre thoraciques et accidentellement sur les quatre dernières vertèbres lombaires et la première fausse vertèbre thoracique (1).

Le tableau ci-dessous indique le point où se fait plus particulièrement chez l'homme et les autres *Mammifères* la séparation du tronc

(1) Cf. Vertèbres lombaires. Variations de forme. APOPHYSES STYLOÏDES.

en train antérieur et en train postérieur. La première colonne de ce tableau décèle le nombre habituel de vertèbres, pourvues de côtes et la seconde, la vertèbre qui est *reçue*.

	Nombre de côtes	Vertèbre reçue		Nombre de côtes	Vertèbre reçue
Homme	12	12	*Tatou* (*Edenté*)	11	7
Gorille(*Anthropoïde*)	13	13	*Pécari* (*Pachyderme*)	14	11
Chimpanzé	13	13	*Rhinocéros*	19	18
Orang	12	12	*Hippopotame*	15	10
Gibbon	13	13	*Eléphant*	20	18
Semnopithèque (*Pithécien*)	12	10	*Cheval*	18	16
Cynocéphale	13	10	*Chamois*(*Ruminant*)	13	11
Macaque	13	10	*Chevreuil*	14	11
Mycète (*Cébien*)	13	10	*Cerf élaphe*	13	10
Atèle	14	12	*Renne*	14	10
Ouistiti	13	11	*Chameau*	12	11
Maki (*Lémurien*)	13	10	*Bœuf*	13	12
Roussette (*Chéiroptère*)	14	10	*Bison*	14	13
Castor (*Rongeur*)	14	11	*Kangourou* (*Marsupial*)	13	11
Fourmilier (*Edenté*)	17	12	*Phascolome*	16	12

En ce qui concerne la *vertèbre reçue* de même qu'en ce qui concerne beaucoup d'autres caractères anatomiques, les *Anthropoïdes* s'écartent donc moins de l'homme que des autres *singes*. D'autant mieux que ce caractère anatomique varie à peu près dans les mêmes limites dans les *Singes anthropomorphes* et dans l'espèce humaine. Sur 40 *Anthropoïdes* (1), (12 *chimpanzés*, 16 *gorilles*, 5 *orangs* et 7 *gibbons*), étudiés à ce point de vue par P. Topinard et moi, 27 fois c'était la dernière vertèbre thoracique qui était reçue (10 *chimpanzés*, 12 *gorilles*, 2 *orangs*, 3 *gibbons*); 10 fois, l'avant-dernière (2 *chimpanzés*, 3 *gorilles*, 2 *orangs*, 3 *gibbons*) ; 3 fois, la 1re lombaire (1 *gorille*, 1 *gibbon*, 1 *orang*).

(1) Dont 18 par P. Topinard : 6 *chimpanzés*, 6 *gorilles*, 1 *orang* et 5 *gibbons*.

VERTÈBRES LOMBAIRES EN GÉNÉRAL

Variations de nombre. — Sur les 46 embryons, masculins et féminins, âgés de 2 à 3 mois, étudiés par Rosenberg, Hagen, Petersen, Bardeen, Bardeen et Lewis, 1 avait 6 vertèbres lombaires.

Sur les 55 embryons, masculins et féminins, âgés de 3 à 9 mois, que Paterson et Steinbach ont eu à leur disposition, 1 avait 4 vertèbres lombaires et 4, 6 vertèbres lombaires.

Voici maintenant ce qu'ont donné les investigations poursuivies dans la même intention, tant en France qu'à l'étranger, par différents anthropologistes, sur des rachis de sujets de l'un et de l'autre sexe, décédés à une époque plus ou moins avancée de la vie et appartenant à diverses races :

2 rachis sur 100 examinés par Staderini avaient 6 vert. lomb.
2 (1) — 18 Blumenfeld (2) —

6	rachis sur	132	examinés par	Paterson	avaient 4 vert. lomb. et	7,	6 vert. lomb.
3	—	133	—	Steinbach	—	4	—
2	—	42	—	Ancel et Sencert	—	3	—
6	—	350	—	Topinard	—	11	—
2	—	117	—	Tenchini	—	4	—
7	—	130	—	Bianchi	—	3	—
5	—	150	—	Varaglia	—	2	—
1	—	150	—	Papilllault (3)	—	3	—
2	—	70	—	Bardeen	—	3	—
4	—	45	—	Th. Dwight	—	10	—
3	—	200	—	l'auteur	—	5	—

Sur 1.738 rachis d'embryons, de nouveau-nés, d'enfants, d'adultes, de gens âgés de l'un et l'autre sexe, européens ou non, le segment

(1) Ces rachis appartiennent à deux squelettes figurant parmi les 18 squelettes de sujets allemands que possède l'Institut anatomique de l'Université de Berlin.

(2) Blumenfeld, Th. in. Berlin, 1892, cit. par Charpy. *Arch. méd. de Toulouse*, 1907.

(3) G. Papillault, *Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, p. 203, 1898.

lombaire présentait donc des variations numériques sur 106, soit sur 6 p. 100; 42, soit 2,4 p. 100, avaient 4 vertèbres lombaires et 64, soit 3,6 p. 100 avaient 6 vertèbres lombaires. Les anomalies de nombre par défaut des pièces osseuses de la région lombaire du rachis sont donc également plus rares que les anomalies de nombre par excès. En outre, les variations numériques de la colonne lombaire sont plus communes que celles de la colonne thoracique et celles de la colonne thoracique que celles de la colonne cervicale.

En plus des anatomistes précités, l'absence d'une pièce osseuse dans la région lombaire de la colonne vertébrale a encore été observée par Fallope, Struthers, Calori (sur un fœtus paracéphale acardiaque), Regalia (2 cas dont 1 sur un Papou de Fly River), Rabl, Adolphi (1), etc.; de 2, par Bianchi; de 3, par Villet et Walsham, etc., et la présence d'une pièce osseuse en plus dans la région lombaire de la colonne vertébrale a encore été observée par Fallope, F. Dillenius (2), Tabarrani (3), Struthers (7 cas), Incoronato (4), Regalia, d'Ajutolo (sur un fœtus hydrocéphale né à terme), Alessandrini (sur un fœtus *Dicephalus bispinalis*, Gurlt), Adolphi, Charpy, Bouchardon (5), R. Anthony (6), etc., de deux vertèbres lombaires et d'une demi-vertèbre lombaire (7) par d'Ajutolo (sur un fœtus masculin né à 7 mois et dont le nez dépourvu de septum médian antéro-postérieur se terminait à la manière d'une trompe et dont la mandibule était absente, la bouche rudimentaire, chaque orbite remplie d'un tissu graisseux riche en capillaires et le rein gauche privé de capsule surrénale), etc.

Cas personnels.

I-II-III. — Ces trois cas sont ceux que j'ai décrits antérieurement et également, sous les n[os] I, II et III parmi les cas compensés de variations numériques des vertèbres thoraciques qu'il m'a été donné jusqu'ici de rencontrer. (Voy. *Vertèbres thoraciques en général, Variations de nombre.*)

(1) Adolphi, *Morph. Jahrb.*, Bd. XXXIII, 1905.

(2) F. Dillenius, *Decuriæ annorum tertiæ miscell. med. phys. sive Ephem. germ. an.* 1699-1700. Norimb., p. 281, obs. CLXIV.

(3) Tabarrani, *Lettere d. sign. dott. prof. Tabarrani*, etc., p. 37, note *b*. Siena, 1768.

(4) Incoronato, *Arch. p. l'anthrop. e l'etnol.*, 1874.

(5) Le squelette d'après lequel J. Ph. Bouchardon a dessiné ses six planches d'ostéologie à l'usage des artistes, avait 6 vertèbres lombaires. Cf. Duval, l'*Anatomie plastique*, p. 190, fig. 68.

(6) R. Anthony, *Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, p. 652, 1911.

(7) Sur ce fœtus le rachis lombaire était donc formé pas 7 vertèbres et une hémi-vertèbre. Cf. *Vert. th. en général : Hémi-vertèbre.*

IV. Louise C..., couturière, célibataire, sans enfant, phtisique, décédée le 15 juillet 1878, à l'âge de 31 ans, à la salle 15 de l'Hôpital général de Tours.

L'autopsie pratiquée par l'interne de service de médecine, M. Voisin, ne révèle, en dehors des lésions classiques de la tuberculose, rien de particulier. Le cadavre, très émacié, mais dont les formes sont bien proportionnées, mesure 1 m. 60 de hauteur. N'étant pas réclamé, il demeure la propriété de l'Institut anatomique de l'École de médecine et comme il est impossible, en raison des chaleurs estivales, de le garder jusqu'au 4 novembre suivant, date de l'ouverture du cours d'anatomie, pour être disséqué, on le place dans une cuve à macération pour conserver le squelette, et trois mois après on s'aperçoit que celui-ci renferme une vertèbre lombaire de plus et une vertèbre sacrée de moins. Sur ce cadavre, la formule rachidienne est : 7 c., 12 th., 6 l., 4 s., 5 cocc.

Les deux ptérions revêtent chacun l'aspect d'un ⌶ renversé; l'extrémité libre de l'appendice xyphoïque est bifide, et de la partie inférieure de la face interne de l'humérus droit naît une courte apophyse sus-épitrochléenne, pointue et aplatie de dedans en dehors.

Les régions cervicale et thoracique du rachis sont normales; les pièces osseuses de la région lombaire vont en augmentant progressivement de volume de la 1re jusqu'à la 6e qui est certainement une pièce osseuse surnuméraire. Voici, du reste, quelques-unes des dimensions des vertèbres lombaires :

Nos d'ordre	Hauteur du centrum (1)	Largeur max. de la vertèbre (2)	Diamètre antéro-post. max. de la vertèbre (3)	Diamètre transv. du centrum (4)
1 . . .	2 cm. »	6 cm. 2	6 cm. 9	3 cm. 1
2 . .	2 »	6 1	7 2	3 2
3 . . .	2 1	7 3	7 2	3 5
4 . .	2 3	8 1	7 3	3 9
5 . . .	2 3	8 3	7 5	4 »
6 . . .	2 4	8 5	7 9	4 1

La 5e lombaire diffère à peine de la 4e et la courbe à convexité antérieure que décrit, d'ordinaire, le segment lombaire de la colonne vertébrale est continuée inférieurement par la 6e lombaire.

(1) Au niveau du plan sagittal médian, du bord supérieur au bord inférieur de la face antérieure.

(2) Du sommet d'une apophyse transverse à l'autre.

(3) Au niveau du plan sagittal médian, du milieu du bord antérieur de la face supérieure au sommet de l'apophyse épineuse.

(4) Du milieu du bord droit de la face supérieure au milieu du bord gauche.

Le sacrum dont la face antérieure mesure 8 cm. 9 de longueur, est composé de quatre éléments osseux dans les deux supérieurs sont articulés avec les os iliaques. Les trous desquels émergent les nerfs sacrés sont, de chaque côté, au nombre de trois. Le coccyx, soudé au sommet du sacrum, comprend quatre éléments osseux dont le dernier de la grosseur d'un pois, est demeuré indépendant.

Rien de particulier à signaler du côté des arcs costaux, du sternum et des os iliaques.

V-VI. Les deux colonnes vertébrales dont il va être question et à chacune desquelles sont encore annexés les côtes, le sternum et les deux os des hanches, régulièrement conformés, sont celles de deux vieillards, morts à l'hospice de Tours; l'un, à l'âge de 69 ans, l'autre, de 72, il y a un quart de siècle environ.

L'une, celle du vieillard le moins âgé, possède 7 c., 12 th., 6 l., 5 s., 5 cocc. Sauf l'apophyse transverse droite de l'axis qui est ouverte en dehors et la 3ᵉ thoracique dont le corps est surmonté, de chaque côté, d'une petite apophyse (*éminence latérale*), elle est normale dans son ensemble et dans ses détails. Les 11ᵉ et 12ᵉ thoraciques, la 1ʳᵉ et la 5ᵉ lombaires notamment ont leur configuration, leurs dimensions, leur contexture habituelles. La 11ᵉ thoracique est reçue dans la 1ʳᵉ lombaire. Aucune des parties constituantes de la vertèbre en excès, la 6ᵉ lombaire, ne décèle qu'elle tend à se transformer en sacrée.

L'autre colonne vertébrale comporte 7 c., 12 th., 6 l., 5 s., 4 cocc. A part les 4ᵉ et 5ᵉ cervicales dont chacune des apophyses transverses est ouverte en avant et la 7ᵉ cervicale dont chacune des apophyses transverses est perforée, toutes les vertèbres cervicales et thoraciques sont normales ainsi que le sacrum et le coccyx. Les apophyses articulaires de la 12ᵉ thoracique sont embrassées par celles de la 1ʳᵉ lombaire. Celle-ci, la seconde, la troisième, l'avant-dernière et la dernière lombaires, sont des 1ʳᵉ, 2ᵉ, 3ᵉ, 4ᵉ et 5ᵉ lombaires. La vertèbre lombaire intercalaire se rapproche par sa constitution à la fois de la 3ᵉ et de la 4ᵉ. Il y a donc lieu de croire qu'elle est le produit du dédoublement dans le sens vertical de l'une et de l'autre.

VII. H. C., 25 ans, couvreur, décédé le 20 septembre 1881, à la salle 10, de l'Hôpital général de Tours, à la suite d'une fracture du crâne, de l'os iliaque droit et des deux fémurs. En ouvrant, pour s'assurer de l'état des parties molles et dures sous-diaphragmatiques, l'abdomen de ce sujet, tombé du toit d'une maison à cinq étages, on s'aperçoit que le segment lombaire du rachis est formé de 6 vertèbres. En raison de ce fait, ce rachis avec les côtes, le sternum et les os iliaques qui en dépendent, sont mis de côté pour être préparés et ultérieurement, on constate qu'il a pour formule : 7 c., 12 th. avec 12 paires de côtes dont 7 s'unissent au sternum, 6 l., 5 s., 4 cocc.

Excepté l'atlas qui a un foramen rétro-articulaire supérieur à droite, la 5[e] cervicale, deux foramina transversaires à droite et à gauche, la 10[e] thoracique dont le sommet de chacun des *processi latérales* est bituberculeux, les vertèbres cervicales et thoraciques, de même que le sacrum, le coccyx, les côtes et le sternum, ne présentent aucune irrégularité. Les quatre premières vertèbres lombaires sont aussi bien, au point de vue de la disposition de leurs apophyses transverses qu'au point de vue de la longueur et de la direction de leur apophyse épineuse des 1[re], 2[e], 3[e] et 4[e] lombaires. Les zygapophyses et la neurépine de la 5[e] lombaire offrent des caractères intermédiaires à ceux des zygapophyses et de la neurépine d'une 4[e] et à ceux des zygapophyses et de la neurépine d'une 5[e]. La 6[e] lombaire ressemble, sous tous les rapports, à une 5[e]; elle possède seule un corps cunéiforme.

VIII. Colonne vertébrale d'une femme adulte ayant appartenu à mon prédécesseur immédiat dans la chaire d'anatomie de l'École de médecine de Tours, M. le professeur E. Giraudet. Elle est formée par 7 c., 12 th., 6 l., 5 s., 4 cocc. Les côtes, le sternum et les os iliaques font défaut.

L'apophyse épineuse de l'axis, celle de la 2[e] vertèbre cervicale et celle de la 3[e] sont seules bifides; l'apophyse transverse gauche de la 6[e] présente trois trous transversaires dont deux sont très petits et une apophyse épineuse, moins oblique mais presque aussi longue que celle de la 7[e].

Les apophyses transverses de la 10[e] thoracique sont unituberculeuses; celles de la 11[e], bituberculeuses et celles de la 12[e] qui est la vertèbre thoracique reçue, trituberculeuses. Les facettes costales des corps de la 11[e] et de la 15[e] thoracique sont à leur place et ont leurs dimensions accoutumées.

Les quatre premières vertèbres lombaires ont leurs caractères typiques. Par les dimensions du diamètre transversal de son corps et le moindre développement de ses apophyses transverses, l'avant-dernière lombaire est manifestement une 4[e] lombaire. Par la brièveté de son arc postérieur, ses apophyses transverses et son apophyse épineuse, son centrum en forme de coin, la dernière lombaire ne peut être qu'assimilée à une 5[e]. La vertèbre supplémentaire intercalée dans le troisième segment du rachis semble donc être le résultat d'un doublement de la 4[e] lombaire.

Le sacrum est composé de cinq segments osseux dont les trois premiers (*sacrum vrai* de Broca) sont articulées avec les os des îles.

La première et la seconde coccygienne de laquelle se détache à gauche une petite apophyse est libre. La 3[e] et la 4[e], très petites, sont soudées entre elles.

Pour clore ce qui a trait aux irrégularités numériques des pièces

osseuses rachidiennes humaines, j'avoue qu'aucune des statistiques comparatives de Topinard, de Tenchini, de Bianchi, de Steinbach ne me paraît s'appuyer sur un nombre assez élevé de cas pour pouvoir conclure : que ces irrégularités numériques sont, dans l'un et l'autre des segments rachidiens, cervical, thoracique, lombaire, voire même sacro-coccygien, plus communes dans les races de couleur que dans la race blanche et, dans chaque race, dans le sexe masculin que dans le sexe féminin (1) et chez les gens honnêtes et sains d'esprit que chez les criminels, les aliénés et les idiots. Ce que j'affirme positivement, c'est que dans l'espèce humaine, elles sont, comme dans les espèces animales, plus fréquentes, à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité caudale du rachis.

Anatomie comparée. — Chez les *Mammifères* le nombre des vertèbres lombaires oscille entre 2 et 9.

Elles sont au nombre	de	2	chez les	*Monotrèmes*, le *Fourmilier à deux doigts*, l'*Aï* ;
—	—	3	—	*Éléphants*, les *Rhinocéros*, le *Lamentin*, les *Marsupiaux* ;
—	—	4	—	*gorille*, le *chimpanzé*, l'*orang* ;
—	—	5	—	l'homme, le *gibbon*, l'*Hylobates syndactylus*, l'*H. variegatus*, l'*H. concolor* (S. Müller), l'*H. lenciscus* (Cuvier), les *Atèles*, les *Alouates*, le *Murin* (Chéiroptère);
—	—	6	—	l'*Hylobates agilis* (Hartmann), l'*H. lar* (l'auteur), les *Cynocéphales*, les *Ouistitis*, les *Makis*, les *Tarsiens*, la plupart des *Insectivores*, sinon tous, le *cheval*, le *bœuf*, la *chèvre* ;
—	—	7	—	*Semnopithèques*, les *Cercopithèques*, les *Macaques*, les *Magots*, le *chien*, le *chat*, le *lapin*, les *Chameaux* ;
—	—	8	—	*Nyctipithèques*, le *Loris tardigrade*, le *Daman* ;
—	—	9	—	*Loris grèle*.

(1) Sur les 8 cas d'irrégularités numériques de la colonne lombaire que j'ai trouvées sur 100 Tourangeaux et 100 Tourangelles, 4 ont trait à des Tourangeaux et 4 à des Tourangelles.

La statistique de Topinard n'est pas, à vrai dire, une statistique comparative ; elle est basée sur l'examen de 350 rachis, mais parmi lesquels ne figure qu'un nombre infime de rachis non-Européens. La statistique de Steinbach ne repose

Il y a lieu toutefois de présumer que plusieurs de ces chiffres qui ne sont basés que sur l'examen d'un nombre insuffisant de squelettes seront modifiés. D'autant mieux que dans les espèces animales, comme dans l'espèce humaine, les variations numériques, compensées ou non, des éléments osseux du rachis lombaire, sont encore plus communes que celles des éléments osseux du rachis thoracique. Dans les *Animaux domestiques* où on rencontre beaucoup plus souvent des anomalies numériques dans la colonne lombaire que dans la colonne thoracique, on a même étudié particulièrement les anomalies numériques de la colonne lombaire en vue de la détermination possible des races.

Camper a vu à Londres un rachis d'*orang* qui avait 5 vertèbres lombaires et 12 vertèbres dorsales. G. Hervé a non seulement parlé d'une femelle d'*orang* qui avait 4 lombaires et 11 thoraciques, mais encore d'un *orang* qui avait 5 lombaires et d'un *gorille* qui en avait 3.

Alors que l'épine des lombes est formée de 5 pièces osseuses chez l'*Hylobates syndactylus*, l'*H. variegatus*, l' *H. concolor* (S. Müller), l'*H. leuciscus* (Cuvier), elle n'est composée que de 4 chez l'*H. agilis* (Hartmann) et l'*H. lar* (l'auteur). En traitant des variations de nombre des vertèbres thoraciques, j'ai fait mention également des variations de nombre des vertèbres lombaires qu'offrent également les rachis de deux *cynocéphales* (*Cynocephalus babuinus*) et de deux *Cébiens* (*Cebus apella*) conservés dans le musée d'anatomie comparée de l'Université de Bologne. Les *Sajous* ont-ils 5 ou 6 vertèbres lombaires ; les *Indris*, 8 ou 9 ; les *Galéopithèques* 6 ou 7 ? On n'est pas encore fixé à cet égard. Dans divers genres de *Singes*, sinon dans tous, la constitution numérique de la portion lombaire de la colonne vertébrale n'est donc pas plus immuable que dans le genre humain.

De ce que l'*orang* a 12 vertèbres dorsales, il semble, à priori, plus rapproché de nous que les autres *Anthropoïdes* ; au vrai il en éloigne davantage puisqu'il n'a que 4 vertèbres lombaires et qu'il n'a en tout que 16 vertèbres dorso-lombaires. Ce dont il faut se préoccuper chez un *Mammifère* quelconque, en effet, c'est plutôt du nombre total des vertèbres dorso-lombaires que de leur répartition dans chacune des deux régions dorsale et lombaire. Or sous ce rapport, le *gorille* et le *chimpanzé* se placent à côté de l'homme puisqu'ils ont 17 vertèbres dorso-lombaires (13 dorsales et 4 lombaires) tandis que l'*orang* n'en a que 16 (12 dorsales et 4 lombaires) (1). N'attachons cependant pas, à

que sur l'examen de 34 rachis d'hommes normaux et de 26 rachis de femmes normales ; celle de Bianchi, sur celui de 10 rachis d'aliénés et de 20 rachis d'aliénées, etc.

(1) Bugnion, ainsi que je l'indiquerai plus loin (voy. *Sacrum, Variations de*

l'exemple des anciens anthropologistes, une importante capitale à ce caractère. Quoi qu'on en ait dit l'étude des irrégularités numériques des vertèbres dorso-lombaires et principalement celle des irrégularités numériques des vertèbres dorso-lombaires compensées qu'on observe communément, décèle que, depuis le *Mammifère* le plus élevé, jusqu'au *Mammifère* le plus dégradé, la répartition des vertèbres dorso-lombaires dans les régions dorsale et lombaire n'a qu'une valeur relative. Avec 7 vertèbres cervicales on rencontre parfois sur des squelettes humains, soit d'un seul côté, soit des deux, 13 côtes ; on dit alors qu'il y a 13 dorsales, mais presque tous les squelettes humains qui présentent ce vice de conformation n'ayant que 4 vertèbres lombaires, il est beaucoup moindre en réalité qu'en apparence. Il se réduit à un trouble local de développement (1) au cours de vie fœtale. C'est ce qui se produit chez le *gorille* et chez le *chimpanzé*.

A mesure que l'on descend dans la série des *Primates* on voit s'accroître le nombre des vertèbres dorso-lombaires. Il y en a déjà 18 (12 dorsales et 6 lombaires) chez les *gibbons*; 19 chez les *Pithéciens*; les *Cébiens* possèdent ordinairement 14 paires de côtes et 19 vertèbres dorso-lombaires; les *Nyctipithèques*, 22 dorso-lombaires et le *Loris tardigrade*, parmi les *Lémuriens*, 23. Il est évident que, sous ce rapport, il existe beaucoup moins de différence entre l'homme et les *Anthropoïdes* qu'entre ceux-ci et les autres *singes*.

Le nombre des vertèbres lombaires est anormal sur à peu près un dixième des *chevaux*, que ce nombre soit augmenté ou diminué. S'ils en ont rarement 5 ils en ont, par contre, assez souvent 7. L'une et l'autre de ces malformations peuvent être absolues ou compensées par une malformation en sens inverse des autres régions rachidiennes, notamment de la région rachidienne thoracique. On ne peut affirmer toutefois qu'il y a compensation qu'autant qu'elle siège en avant de la région lombaire ; existerait-il une vertèbre de plus ou de moins au sacrum, qu'il serait impossible de dire si la vertèbre saine excédente ou déficiente a été empruntée ou cédée à la région lombaire plutôt qu'au coccyx. La première pièce du sacrum n'appartient pas réellement à cet os si elle n'est pas articulée avec l'ilium. Du moment qu'elle est située en avant des articulations sacro-iliaques et lors même qu'elle est soudée intimement au sacrum, on est obligatoirement forcée de la rattacher à la région lombaire. Et son apophyse épineuse en antéversion ou tout au plus verticale, au lieu d'être, comme celle de la première vertèbre sacrée, en postéro-version, l'indique aussi nettement.

nombre des vertèbres, Anatomie comparée), attribue 6 vertèbres sacrées à l'*orang* de sorte que chez cet *anthropoïde*, le nombre total des vertebres reste le même que celui des vertèbres de l'homme, du *chimpanzé* et du *gorille*.

(1) Pour détails complémentaires, voy. 5e *vertèbre lombaire*, *Côtes lombaires*.

Tous les anatomistes vétérinaires depuis Daubenton ont rencontré des *chevaux* à 5 vertèbres lombaires avec un nombre régulier de vertèbres dans chacun des autres segments de la colonne vertébrale. Cette conformation serait même, au dire de Sanson (1) spéciale à une espèce chevaline, à l'*Equus caballus africanus*, au *cheval barbe*. Dans l'article *Squelette* du *Dictionnaire de médecine et de Chirurgie vétérinaires* (t. XX) écrit par Sanson, on relève, en effet les lignes suivantes : « Dans chaque genre et dans chaque espèce, le nombre des vertèbres, les coccygiennes mises à part, doit être considéré comme normalement fixe... La portion lombaire du rachis est celle qui, seule, présente des variations spécifiques de nombre ; c'est aussi celle où les malformations et les irrégularités résultant de conflits d'hérédité sont les plus fréquentes... Toutes les espèces du même genre ont le même nombre de vertèbres dorsales. Les variations sont exclusivement génériques. Par exemple, tandis qu'il y en a 18 chez les *Équidés*, on n'en compte que 14 chez les *Bovidés* et les *Ovidés*, 15 chez les *cochons domestiques* de l'Europe occidentale et méridionale.

« Chez les *ânes* les vertèbres lombaires sont constamment au nombre de 5 ; chez toutes les espèces chevalines connues hormis une — (l'*Equus caballus africanus*) — on en compte normalement 6. »

Sauf en ce qui touche la formule rachidienne thoracique des *Équidés caballins* et la formule rachidienne lombaire des *Asiniens*, autant de mots, autant d'erreurs. Goubaux (2), en 1867-68, H. Toussaint (3), en 1876, et Moussu, en 1891, ont successivement combattu les idées de Sanson sur les types spécifiques et démontré que les variations du rachis sont fréquentes dans toutes les espèces animales et indépendantes de la race, que les *Chevaux barbes* notamment ont d'ordinaire 6 lombaires comme les autres et que le chiffre 5 peut se trouver, à titre exceptionnel, dans toutes les races.

Divers médecins-vétérinaires militaires ayant résidé en Algérie assurent que la réduction du nombre des articles de l'épine lombaire à 5 ne s'observe pas plus communément chez les *Chevaux africains* que chez les autres *chevaux*.

Sur tous les *Chevaux* amenés pendant un an au clos d'équarrissage de Philippeville, Capron n'en a trouvé qu'un qui avait 5 vertèbres lombaires; sur 25 *chevaux* qu'ils ont autopsiés en Afrique; Causse, Marly, Piétrement, Chevalier et Bonnaud (4) n'en ont trouvé également

(1) Voy. aussi Sanson, Les types spécifiques en zoologie. *Journ. de l'anat.*, 1867.

(2) Goubaux, *Journ. de l'anat.*, 1867-1868.

(3) Toussaint, *Journ. de l'École vétér. de Lyon*, 1876.

(4) Capron, Causse, Marly, Piétrement, Chevalier, Bonnaud, *Journ. de méd. vétér. milit.*, 1867-68.

qu'un et ce n'était point un barbe, mais un syrien de provenance authentique. Sur 15 *Chevaux algériens,* Monod (1) a, enfin, noté constamment la présence de 6 lombaires.

Mais il n'est pire sourd que celui qui ne veut pas entendre. Jusqu'à la fin de sa vie, et j'en sais quelque chose par les entretiens que j'ai eus avec lui dans la salle des séances de la Société d'anthropologie de Paris ou dans la salle des Pas Perdus de l'Académie nationale de Médecine, rue des Saints-Pères, le professeur Sanson, de l'Institut agronomique, soutint contre toute évidence : 1° que les *Chevaux barbes* ou *africains* ont 5 lombaires ; 2° que les autres *chevaux* sur lesquels on rencontre accidentellement 5 lombaires ont du sang africain dans les veines, seraient-ils en apparence de parfaits percherons, bretons, boulonnais ou flamands.

De ce que les *Vaches normandes* possèdent souvent 6 tétines et les *chiens tsins* seulement 14 à 16 molaires au lieu de 26, il faut donc considérer toute *bête bovine* comme ayant du sang normand dans les veines et tout *roquet* dont le nombre des molaires est inférieur à 26 comme métis de *tsin japonais* ? Poser la question, c'est la résoudre.

Et les *chevaux* qui ont 7 vertèbres lombaires ? Sanson n'en a eu cure.

Ce qui est encore plus stupéfiant peut-être dans l'article du *Dictionnaire de médecine et de chirurgie vétérinaires* que j'ai retranscris plus haut, c'est de voir l'auteur attribuer, comme nombres fixes, 14 vertèbres thoraciques et 14 paires de côtes au *bœuf*, au *mouton* et à la *chèvre*; 15 thoraciques et 15 paires de côtes aux *Cochons domestiques européens*. Il n'est pourtant pas un boucher qui ignore que le nombre des côtelettes est de 13 de chaque côté, chez les *bœufs* et les *moutons* et fréquemment de 14 chez les *porcs*.

Après de telles erreurs quel crédit peut-on accorder à toutes les assertions de Sanson sur le crâne et le rachis comme critérium des races et des espèces? Et quelle leçon pour les débutants sur le danger de généraliser d'après des cas particuliers et sur la nécessité de multiplier les observations, de les accumuler avant de conclure!

La formule rachidienne de l'*âne* est :

7 c., 18 th., 5 l., 5 s., 17 à 21 cocc.

Abstraction faite du coccyx, elle diffère donc de celle du *cheval* (7 c., 18 th., 6 l., 5 s., 17 à 20 cocc.) par une lombaire en moins (2). Mais

(1) Moussu et Monod, *Rec. vét.*, 1891.

(2) Tous les Hippotomistes, Sanson compris, s'arrêtent, du reste, dans l'appréciation de la formule vertébrale des *Équidés*, à l'articulation du sacrum avec

cette formule, et j'en ai déjà fourni quelques preuves (voy. *Vertèbres thoraciques en général*, *Variations de nombre*, *Anatomie comparée*), n'est pas plus immuable que celle du *cheval* ou d'un autre *Mammifère domestique*. En voici de nouvelles preuves. Lesbre a disséqué un *âne* qui avait 6 lombaires et le reste du rachis normal. Je dois à Fachet, vétérinaire sanitaire du département d'Indre-et-Loire, d'avoir pu constater une disposition identique sur un *ânon* dont il garde le squelette. On peut voir au Muséum d'Histoire naturelle de Lyon, un *âne de Syrie* qui a 6 lombaires, 18 thoraciques avec 18 paires de côtes. Puisque maître Aliboron est susceptible d'avoir la formule vertébrale du *cheval*, il est bien clair que cette formule n'a qu'une valeur secondaire pour les différencier l'un de l'autre.

Lecoq gratifie le *mulet* de 5 lombaires ; Franck et Martin de 6 ; Chauveau et Arloing de 5 ou 6 ; Goubaux de 5 et quelquefois de 6 ; Lesbre de 6 et quelquefois de 5, etc. Un *daw*, dont le squelette figure parmi les collections anatomiques du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon offre 7 c., 18 th., 7 l., 5 s.

D'après Franck, il n'est pas très exceptionnel de trouver 7 vertèbres lombaires chez le *bœuf* (*Bos taurus*) avec le nombre normal de vertèbres thoraciques. Je n'ai jamais rencontré, pour ma part, cette anomalie qui apparaît de préférence, on le sait, sur les *Bœufs zurichois*.

Rigot et Goubaux donnent 6 lombaires aux *Ovidés* ; Chauveau, Arloing, Franck, Martin, Cornevin, Lesbre, S. Thomas, etc., 6 ou 7. Ce sont ces derniers qui ont raison. Les *Ovidés* ont pour formule vertébrale ordinaire :

7 c., 13 th., 6 ou 7 l., 4 s., 16 à 24 cocc.

Dans l'*espèce ovine* on trouve proportionnellement, aussi bien sur les sujets appartenant à la même race que sur les sujets appartenant à des races différentes, autant de sujets à 5 lombaires que de sujets à 6. Le regretté professeur Giacomini m'a montré au musée anatomique de l'Université du Turin, le squelette d'une *Brebis bergamasque* dont la portion pré-sacrée de l'épine est formée de 7 cervicales, 14 thoraciques et 5 lombaires. Trois squelettes de *Moutons à grosse queue* du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon ont, chacun, 7 cervicales, 13 thoraciques et 6 lombaires.

Mon musée particulier renferme, je le rappelle, deux rachis, l'un d'une *chèvre commune*, l'autre d'un *chat domestique* qui sont com-

les os iliaques, le segment caudal de la colonne vertébrale des *Équidés* étant sujette à trop de variations atrophiques pour mériter d'entrer en ligne de compte.

posés, l'une, de 6 c., 14 th. avec 14 paires de côtes et 6 l.; l'autre, de 7 c., 14 th. avec 14 côtes et 6 l.

Girard et Lesbre ont vu, le premier, un *chien* (*Canis familiaris*) qui avait 8 l. sans aucune irrégularité numérique des éléments osseux des autres régions de la colonne vertébrale ; le second, deux *chiens*, un *épagneul* et un *Slougi*, qui avaient 14 th. avec 14 côtes et 7 l. J'ai retrouvé cette dernière malformation sur un *levrier* et un *basset*.

Une anomalie assez fréquente chez le *lapin* (*Lepus cuniculus*) et sur laquelle Darwin a appelé, je crois, le premier l'attention, consiste dans la présence de 8 lombaires dans le rachis, normalement constitué par ailleurs, de ce *rongeur*.

Le *porc* (*Sus scrofa domesticus*) a :

5 vertèbres lombaires, au dire de Cuvier et Blainville ;
6 — — Buffon ;
7 — — Girard, Rigot, Goubaux.

Selon Leyh il en possède habituellement 7, assez souvent 6 et exceptionnellement 5 ; selon Chauveau et Arloing, 6 ou 7, mais le plus souvent 6; selon Franck et Martin; 6 ou 7, parfois 8 ou 5, Sanson en a rencontré invariablement 4 dans les *Porcs de l'Europe orientale et méridionale* et 4 dans les *Porcs de race chinoise*, et Eyton, 4 sur un *Porc chinois*, 5 sur un *Porc commun* ou à *oreilles pendantes*, 6 sur un *Verrat chinois* et une *Truie africaine*.

Dans l'*Ostéographie* de Blainville on lit que: « le *Sus larvatus* a 7 c., 14 d., 5 l., 4 s. »

Le Musée du Collège des Chirurgiens de Londres contient :

Un squelette de *porc domestique*	à 14 d. et 5 l.
Quatre squelettes de *porcs domestiques*	à 14 d. et 6 l.
Un squelette de *porc domestique*	à 14 d. et 7 l.
— — —	à 15 d. et 6 l.

Parmi les collections de Rohde (1), de Berlin, existent :

Deux squelettes	d'Yorksire	à 14 d.	et	6 l.
Quatre	—	15	—	6 l.
Un	—	14	—	7 l.
—	— de Berkshire	15	—	6 l.
—	— Suffolk	15	—	6 l.
—	— Masqué	14	—	5 l.
—	— Papouan	14	—	5 l.
—	— Chinois (2)	13	—	6 l.
—	— —	14	—	6 l.

(1) Rohde, *Schweininzucht — Vierte neue bearbatele.* Auflage. Berlin, 1892.

(2) L'extrémité distale de chacune des apophyses transverses de la 1re vertèbre lombaire de ce *Suidé* présentait une côte rudimentaire.

Sur 18 *pourceaux*, Cornevin et Lesbre ont observé les formules présacrées suivantes :

RACES	NOMBRE de vertèbres cervicales.	NOMBRE de vertèbres thoraciques.	NOMBRE de vertèbres lombaires.	RACES	NOMBRE de vertèbres cervicales.	NOMBRE de vertèbres thoraciques.	NOMBRE de vertèbres lombaires.
Commune à oreilles pendantes.	7	15	6	Essex	7	14	6
Idem	7	14	6	—	7	15	5
—	7	14	7	Japonaise.	7	14	5
Napolitaine . . .	7	15	6	Indéterminée. . .	7	14	6
—	7	15	6	—	7	15	6
Maugalieza. . . .	7	15	6	—	7	15	7
Yorkshire	7	15	6	—	7	15	7
Berkshire.	7	14	6	—	7	14	7
—	7	15	5	—	7	14	6

J'ai noté, moi-même, la présence :

Sur 14 *Porcs domestiques* 6 fois de 7 c., 14 th., 7 l., 4 s., 21 cocc.; 5 fois de 7 c., 15 th., 6 l., 4 s., 23 cocc.; 1 fois de 7 c., 14 th., 6 l., 4 s., 22 cocc.; 1 fois de 7 c., 14 th., 8 l., 4 s., 21 cocc.

Sur un *Porc africain* de 7 c., 13 th., 6 l., 4 s., 23 cocc. (1) ;

Sur un *Porc turc* ou *Mongolitz* de 7 c., 14 th., 7 l., 5 s., 22 cocc.;

Sur un *Porc de race chinoise* de 7 c., 14 th., 5 l., 4 s., 23 cocc.;

Sur le *Bène* (*Sus papuensis*) de 7 c., 14 th., 7 l., 4 s., 22 cocc.

Au total, si la formule rachidienne des *Porcins* est :

7 c., 14 ou 15 th., 6 ou 7 l., 4 s., 21 à 23 cocc.,

il résulte des témoignages des zootomistes les plus dignes de foi et de ce que j'ai constaté moi-même qu'elle change à chaque instant et dans une large mesure. N'a-t-on pas rencontré des *Porcins* qui avaient:

Cervicales	Thoraciques	Lombaires	Nombre de vertèbres pré-sacrées
7.	15	4	26
7.	16	4	27
7.	14	5	26
7.	15	5	27
7.	16	5	28
7.	13	6	26
7.	14	6	27

(1) Un *porc africain* examiné par Eyton avait la même formule vertébrale.

Cervicales	Thoraciques	Lombaires	Nombre de vertèbres pré-sacrées
7.	15	6	28
7.	16	6	29
7.	13	7	27
7.	14	7	28
7.	15	7	29
7.	14	8	29

Ainsi donc le nombre des éléments osseux du segment lombaire du rachis du *Porc domestique* varie de 4 à 8, c'est-à-dire du simple au double. Pourquoi? Parce qu'il n'est pas d'animal appartenant à l'ordre des *Mammifères* plus malléable dans son squelette, comme il n'en est pas de plus plastique dans ses formes extérieures.

Au lieu d'admettre cette malléabilité et cette plasticité bien connues de tous les éleveurs, Sanson a trouvé plus naturel d'affirmer qu'il y a plusieurs *espèces porcines* dont l'une, l'*occidentale*, a toujours 6 vertèbres lombaires et l'autre, la *chinoise* ou *siamoise,* seulement 4 (1). Un coup d'œil jeté sur les pages qui précèdent montre l'inanité de cette affirmation, puisque sur des *Pourceaux à oreilles pendantes* correspondant entièrement au type celtique de Sanson, on observe journellement des formules rachidiennes différentes ; que sur des *Pourceaux japonais* de provenance absolument authentique Rohde, Cornevin, Lesbre et moi nous avons découvert 5 et 6 lombaires au lieu de 4; que sur les *Pourceaux anglais d'Yorkshire et d'Essex* qui dérivent manifestement du croisement chinois-européen, on a rencontré 5, 6 et même 7 lombaires. Enfin la *Truie japonaise*, étudiée par le professeur Lesbre, et le *goret chinois*, étudié par moi, avaient, tous deux, la formule vertébrale (7 c., 14 th., 5 l., 4 s., 20 cocc.) des *Sangliers d'Europe et d'Afrique*, ce qui ne sera pas sans embarrasser les naturalistes qui, de par l'anatomie, contestent la parenté du *sanglier* et du *Porc domestique*.

Variations de dimensions et de poids. — (Voy. *Vertèbres cervicales en général. Variations de dimensions et de poids.*)

Variations de stucture et de connexions. — A ce que j'ai écrit à ce propos en traitant des *variations de structure et de connexions des vertèbres cervicales en général*, je n'ai à ajouter :

1° Que c'est surtout sur les vertèbres lombaires et les dernières vertèbres thoraciques qu'on rencontre la variété d'ankylose sénile, décrite par Cruveilhier sous le nom d'*ankylose par invagination* et qui

(1) Sanson, *C. rend. de l'Acad. de sc.*, t. LXII, p. 929.

consiste dans l'union, plus ou moins complète, d'un plus ou moins grand nombre de vertèbres entre elles par une couche osseuse qui forme comme une espèce de gaine;

2° Que les canaux veineux qui parcourent chaque centrum vertébral acquièrent généralement leur maximum de calibre et de complexité dans les vertèbres les plus voisines du sacrum. D'ordinaire, ils naissent, chacun, d'un tronc commun divisé horizontalement et d'arrière en avant, s'ouvrant sur la face postérieure du centrum et qui se divise bientôt en deux, trois ou quatre branches, dont les unes se terminent sur les faces latérale et antérieure du centrum et les autres dans les cellules aréolaires dont il est presque entièremeut composé.

Segmentation de l'os. — Je ne sache pas que la division complète ou incomplète de l'une ou de l'autre des vertèbres lombaires en deux moitiés latérales, ait été signalée jusqu'ici; je ne l'ai jamais rencontrée, pour ma part. Mais la 5e lombaire est parfois partagée en deux fragments : un antérieur formé par le centrum, les deux pédicules et les deux prézygapophyses, et un postérieur, par les deux postzygapophyses et les deux neurapophyses. J'étudierai plus loin, en m'occupant des anomalies de cet os, cette anomalie connue sous le nom de *spondyloschyse* (σχισίς, fente).

Hémi-vertèbres. — (Voy. *Vertèbres thoraciques en général. Hémivertèbre.*)

Variations de forme. — De même que celles des vertèbres des segments cervical et dorsal du rachis, les variations de forme des vertèbres du segment lombaire, se résument dans celles que peut offrir chacun des éléments osseux qui entrent dans la constitution de chacune d'elles.

Indiquons donc, séparément et à tour de rôle, les modifications de configuration que subit accidentellement chacun des éléments osseux dont la réunion compose une vertèbre lombaire.

CORPS

FACE SUPÉRIEURE. — Variations de nombre et de dimensions des ostia des cellules du tissu spongieux. — Sur chacune des faces articulaires, mais principalement sur la face supérieure de chacune des vertèbres lombaires et à la périphérie de cette face, on remarque une série d'orifices plus ou moins nombreux et plus ou moins larges. Les corps vertébraux qui forment, par leur superposition, la colonne

d'appui des parties les plus élevées de l'organisme sont essentiellement composées, on ne l'ignore pas, par du tissu osseux spongieux. Ils possèdent donc surtout comme moyens de résistance des lamelles et des filaments osseux extrêmement déliés. Mais ici, la quantité des trabécules osseuses en compense la ténuité; elles s'étendent, pour la plupart, de la face supérieure à la face inférieure, de sorte que chaque tronçon de la colonne peut être considéré comme une agglomération de colonnes filiformes reliées les unes aux autres par des lamelles transversales ou obliques; de l'entre-croisement des deux ordres de lamelles résultant de larges aréoles à parois incomplètes et irrégulières. Dans les *grands Mammifères*, dans la *baleine* par exemple, les lamelles transversales affectent une direction longitudinale; il suit d'une telle disposition que celles-ci se transforment en tubes. On voit ainsi naître de chaque face articulaire de la vertèbre une prodigieuse quantité de tubes, très petits, parallèles, qui s'étendent jusqu'à la face opposée. Les orifices que les faces articulaires de chaque centrum vertébral offrent chez l'homme, sont la conséquence d'une disposition analogue, mais beaucoup moins régulière.

C'est à cet arrangement spécial du tissu osseux spongieux plus parfait dans le corps des vertèbres lombaires que dans celui des autres vertèbres et du volume plus considérable des vertèbres lombaires que celles-ci doivent à la fois de ne pas fléchir sous le poids et de résister victorieusement aux tractions énergiques et répétées qu'elles supportent. La grande dureté des éléments osseux de la colonne vertébrale et principalement de ceux qui avoisinent le sacrum n'a pas, du reste, échappé à l'attention des Anciens, puisque c'est après le 18e que la plupart des écrivains hébreux ont placé l'os LUS.

Une fois n'est pas coutume. On ne m'en voudra donc pas trop, je suppose, si je consacre incidemment quelques mots à cet os dont il n'est pas fait mention dans les traités modernes d'anatomie humaine, mais sur lequel j'ai déjà été appelé, en 1905, à fournir quelques renseignements pour répondre à une question que m'avait posée en ces termes, dans un de nos journaux para-médicaux très répandus, *la Chronique médicale*, M. le docteur Michaut.

« Comment au Jugement dernier Dieu réparera-t-il les dommages causés à nos corps par la chirurgie moderne ?

« Je soumets cette question au professeur Le Double qui est chirurgien. »

Voici ma réponse (1) :

« Si M. le docteur Michaut veut ouvrir l'*Anatomie* de Gasp.-Bauhin,

(1) A. LE DOUBLE, Est-il permis aux prêtres catholiques de disséquer le corps humain ? *La Chronique médicale*, no 9, p. 306. Paris, 1905.

au chapitre XLVIII, du livre I, il y trouvera la description d'un os qui, d'après plusieurs écrivains hébreux, existerait dans la colonne vertébrale humaine et auquel ils ont donné le nom de Lus. Cet os serait indestructible et ce serait autour de lui que se rassembleraient au jour du Jugement dernier toutes les parties disparues du corps humain pendant la vie et après la mort (1).

« Je reproduis à l'intention, non de M. le docteur Michaut qui est un bibliophile, doublé d'un érudit et d'un lettré, mais des lecteurs de *la Chronique médicale* qui ne sont pas anatomistes, le texte de G. Bauhin :

« Les écrivains hébreux, a-t-il noté, disent que dans le corps de l'homme, il y a, après la dix-huitième vertèbre, un certain os, lequel ne peut être corrompu ni par l'eau ni par le feu, ni par aucun autre élément, ni non plus être rompu ou brisé par aucune force extérieure; qu'au jour du dernier Jugement Dieu arrosera cet os d'une rosée céleste et qu'alors tous les membres s'assembleront autour de lui, et se réuniront en un corps, qui étant animé de l'esprit de Dieu ressuscitera vivant. Ils appellent cet os Lus et non Luz, qu'ils disent situé dans l'épine du dos, après la dix-huitième vertèbre, vers l'os de la cuisse. Rabbi Uschaga est l'autheur de cette fable, qui vivait l'an de J.-C., 210 environ, lequel temps il composa un livre que l'on appelle *Bereschet rabba,* c'est-à-dire la grande glose sur le Pentateuche. Cet os, disent-ils, ne peut jamais ni être brûlé, ni corrompu, parce que sa racine est de substance céleste, et qu'il est humecté de rosée, par laquelle, comme par un ferment Dieu ressuscitera les morts.

« Ils veulent encore que la cause qui fait que cet os dure plus que les autres, est qu'il ne perçoit pas le goût des aliments des hommes comme les autres os, ce qui le rend plus durable et fait qu'il est le fondement du corps, lequel est tiré de lui. On lit encore chez eux que l'empereur Adrian avait demandé à Rabbi Jehosua, fils de Chamina : D'où c'est que Dieu tirera l'homme dans les siècles à venir ? Il répondit : De l'os lus qui est dans l'épine du dos. Qu'Adrian lui aiant encore demandé d'où il scavoit cela et comment il le prouverait? Qu'alors Jehosua fit apporter cet os à la vuë de tous, et qu'étant jetté dans l'eau il ne fut point ramolli, qu'aiant été jetté dans le feu, il ne fut point brûlé, qu'étant mis sous une meule il n'en fut point brisé, qu'étant placé sur une enclume et frappé du marteau, l'enclume se rompit, et l'os n'en souffrit aucune diminution. Munsterus écrit que les Rabbins ont dit que cest os est dans le cou. Vesal écrit qu'il est appelée par les

(1) Depuis que j'ai écrit ces lignes, j'ai vu que Jacques Grévin (1569) a fait jouer le même rôle au sésamoïde interne du gros orteil : « Il n'est aucunement, a-t-il déclaré, subject à la corruption ; il est conservé dans la terre jusqu'à ce qu'au temps de la résurrection il s'en élève un homme comme d'une graine ».

Arabes Albadaran et qu'il répond à la figure d'un poids; et il doute s'il n'est point un petit os qui est entre les deux autres sésamoïdes que l'on voit en la première jointure du pouce du pied, lequel os est extrêmement dur. Mais Hiéron Magius rapporte que les Tahlmudistes et les autres Hébreux ont imaginé qu'il est situé auprès de la base du crâne ou dans la base même, ou dans la nuque; que selon d'autres, il est la première des douze vertèbres, à laquelle le thorax commence, et qui avance et paraît beaucoup lorsque nous penchons la tête. »

Ce texte est accompagné de plusieurs notes justificatives. Cornelius Agrippa, dont Rabelais s'est si souvent et si spirituellement moqué, ne mettait pas encore en doute l'existence de l'os Lus. (Voy. sa *Philos. occ.*, ch. XX.)

FACE INFÉRIEURE. — Tubercule musculaire. — (Voy. *Vertèbres cervicales en général. Variations de forme.*)

CIRCONFÉRENCE. — Fossette latérale. — (Voy. *Vertèbres thoraciques en général. Variations de forme.*)

Variations de l'empreinte aortique. — (Voy. *loc. cit. suprà.*)

Variations de la gouttière transversale. — Le corps des vertèbres, celui des vertèbres cervicales excepté, est creusé d'une gouttière horizontale beaucoup plus profonde sur chacune des faces latérales que sur la face antérieure, sur une des faces latérales que sur l'autre dans les cas de déviation de l'épine, chez les vieillards que chez les jeunes gens, etc. Économie de poids et de volume, tel est le double avantage de cette dépression circulaire essentiellement destinée, prétend-on à loger les vaisseaux intercostaux et lombaires, mais qui me semble plutôt être un vestige de l'étranglement circulaire qu'offrent les vertèbres cervicales des *Oiseaux* et les vertèbres des *Poissons* et des *Reptiles*. Peut-être convient-il de voir de même dans la dépression cervicale de chacune des faces articulaires du centrum des éléments osseux rachidiens moyens et inférieurs un rudiment de la grande cavité bicône que présente le centrum de ces éléments osseux dans les *Poissons* où ils acquièrent leur complet développement !

Quoi qu'il en soit, j'ai eu la bonne fortune de trouver au mois de juin 1908, sur un miséreux angevin, décédé à l'âge de 47 ans, à l'Hôpital général de Tours, la 3e vertèbre des lombes dont la dépression circulaire horizontale du centrum était si prononcée que celui-ci paraissait réellement constitué par deux troncs de cône accolés par leurs surfaces arrondies les plus étroites. Deux de mes élèves, Chavaillon et Dubois, ont l'un photographié, l'autre pris un croquis de cette vertèbre.

Quelques années auparavant, un autre de mes élèves, le docteur Guérard qui a exercé pendant un certain temps la médecine à Madagascar, m'avait fait parvenir la seconde vertèbre lombaire d'une femme hova adulte qui offrait, mais d'une façon moins nette, le mode de conformation dont il s'agit.

PÉDICULE

Ainsi qu'à la région thoracique, l'échancrure inférieure de chaque pédicule vertébral est plus profonde que l'échancrure supérieure, mais ainsi également qu'à la région thoracique, cette règle tolère des exceptions.

En ce qui me concerne, j'ai disséqué à l'Institut anatomique de l'École de médecine de Tours, pendant l'hiver de 1883, un aliéné de 62 ans, dont l'échancrure inférieure de chacun des pédicules des deux premières vertèbres lombaires était moins profonde que l'échancrure supérieure et l'échancrure inférieure de chacun des pédicules des trois dernières vertèbres lombaires de la même profondeur à peu près que l'échancrure supérieure.

MASSE APOPHYSAIRE

A. APOPHYSES TRANSVERSES. — VARIATIONS DE LONGUEUR. — Dans le rachis lombaire, ce sont les apophyses transverses de la 5e pièce osseuse qui sont les plus longues, mais il n'est pas absolument rare que ce soient celles de la 3e ou de la 4e. En dehors de ces variations de longueur, il existe des variations de longueur des apophyses transverses des vertèbres des lombes qui dépendent de leurs modifications de structure. C'est ainsi que les dimensions transversales de l'une ou l'autre d'entre elles sont plus ou moins accrues quand, au lieu d'être formée par un seul élément osseux, elle est formée par deux, un interne et un externe, articulés entre eux ou reliés l'un à l'autre par une mince couche de cartilage ou un cordon fibreux, c'est-à-dire, quand apparaît une côte lombaire diapophysaire. Sur la colonne vertébrale d'un nègre adulte conservée au Musée zoologique de l'Institut supérieur de Florence (n° 66) et qui a pour formule : 7 c., 12 th., 4 l., 5 s., l'apophyse transverse gauche de la 1re lombaire, mesurant 3 millimètres de longueur, se termine par une facette articulaire, légèrement convexe. Topinard a vu un ou deux cas où la tige de l'apo-

physe costiforme de la 1re lombaire des deux côtés manquait totalement comme si on l'eût coupée et remplacée par une surface articulaire, plane, elliptique, dont le grand axe mesurait de 4 à 8 millimètres. « Ce serait l'articulation d'une côte supplémentaire disparue, a remarqué l'ancien secrétaire général de la Société d'anthropologie de Paris, mais il y a une grave objection, c'est que j'ai retrouvé la même surface lisse et cartilagineuse dans quelques cas sur la 12e dorsale simultanément, sur une 15e dorsale ayant sa côte normale. J'en conclus que c'est plutôt l'épiphyse complémentaire de l'apophyse qui ne s'était pas soudée et était restée dans les chairs. Les sujets étaient adultes dans tous les cas. » En ce qui touche la 12e dorsale, l' assertion de Topinard est admissible, puisqu'il est acquis que le noyau d'ossification apical de l'apophyse transverse d'une vertèbre thoracique peut demeurer indépendant et former avec le reste de cette apophyse une articulation diarthrodiale. Elle est inacceptable, ce me semble, en ce qui concerne la 1re lombaire puisque, d'une part, dans le cas où les deux cas signalés par Topinard, la tige de l'apophyse costiforme de la 1re lombaire faisait complètement défaut à droite et à gauche, et, d'autre part, l'apophyse transverse gauche de la 1re lombaire du squelette du nègre figurant dans le Musée zoologique de l'Institut supérieur de Florence, avait subi une énorme réduction de longueur. Il est plus plausible de croire, à mon avis, qu'il ne s'agit ici que d'une insuffisance de développement de l'apophyse transverse de la 1re lombaire compensée par un excès de développement en dedans de l'extrémité interne d'une côte lombaire diapophysaire qui a été égarée, mais dont l'existence est attestée par la facette articulaire qui termine en dehors la partie présente de l'apophyse transverse,

Au vrai, les variations de longueur de l'une ou l'autre des apophyses transverses lombaires dépendent le plus souvent de celles de sa portion externe considérée par la plupart des anatomistes comme une côte ou un rudiment de côte et dénommée, pour ce motif, *apophyse latérale*, *costale* ou *costiforme*. C'est aussi, d'abord, à l'hypertrophie ou à l'atrophie de l'apophyse costiforme, et ensuite à l'hypertrophie ou à l'atrophie du tubercule mamillaire ou de l'apophyse styloïde, qu'en raison de leur importance, j'étudierai séparément plus loin, qu'il convient d'attribuer les variations de volume par excès ou par défaut, que peut offrir l'une ou l'autre des apophyses transverses.

Variations de direction. — Chacune des apophyses transverses de la 1re lombaire est franchement transversale, sauf une légère inclinaison de son sommet dont la direction varie beaucoup, mais est le plus souvent en antéversion de même que celle du sommet de chacune des apophyses transverses des 2e, 3e et 5e lombaires.

Variations de structure. — *Trou transversaire.* — Obligé de parler longuement bientôt des variations de structure des apophyses transverses des éléments osseux du rachis des lombes, je me bornerai maintenant à citer pour mémoire celles qui consistent dans le morcellement en deux fragments osseux articulés entre eux de l'une ou l'autre des apophyses susdites dans la constitution ostéo-cartilagineuse ou ostéo-fibreuse de l'une ou l'autre d'entre elles, par suite de l'apparition d'une côte lombaire diapophysaire. A droite et à gauche, sur une 1re vertèbre lombaire; à droite et à gauche sur une 4e lombaire; à droite et à gauche sur trois 5es lombaires et à gauche seulement, sur une 5e lombaire, j'ai vu la base de l'apophyse transverse traversée par un canal, circulaire ou ovalaire, vertical ou dirigé un peu obliquement de dedans en dehors et d'avant en arrière, et dont l'orifice supérieur, plus grand, d'ordinaire, que l'inférieur avait des bords lisses tandis que l'inférieur avait des bords rugueux. Ce canal mesurait, en moyenne, 1 centimètre de longueur et 1 centimètre de largeur dans le sens transversal et dans le sens antéro-postérieur quand il était circulaire et 1 cm. 5 de largeur dans le sens transversal et 1 centimètre dans le sens antéro-postérieur, quand il était ovalaire. En dehors de moi, ce canal ou trou n'a encore été rencontré jusqu'ici, que je sache, que trois fois seulement sur la 5e lombaire : une fois par Szawlowski (1), une fois par Th. Dwight (2) et une fois par Manners-Smith (3). Manners-Smith l'a appelée *foramen costo-transversaire*, parce qu'il est, dit-il, « l'homologue du foramen costo-transversaire cervical, réellement situé comme celui-ci, entre l'élément costal et l'élément transverse de l'apophyse, limité, en avant, par le premier et, en arrière, par le second ».

Pour moi, c'est bien aussi l'équivalent du trou transversaire cervical et par suite d'un trou vasculaire sans signification morphologique. Les six pièces osseuses de la colonne lombaire sur lesquelles je l'ai observé provenant 3 d'Européens, 1 d'Européenne, 1 d'un Chinois et 1 d'un nègre de Zanzibar, et la majeure partie de celles sur lesquelles il a été trouvé par Manners-Smith provenant d'Égyptiens, on a le droit d'affirmer qu'il peut apparaître dans toutes les races et, dans chaque race, chez l'homme et chez la femme.

Trou rétro-transversaire. — Le tubercule mamillaire et l'apophyse styloïde de l'une ou l'autre des apophyses transverses lombaires sont parfois réunis par un pont osseux, de sorte que ces éminences semblent n'en faire qu'une percée d'un trou à sa base. Ce vice de

(1) Szawlowski, *Anat. Anz.*, Bd. XX, p. 314.
(2) Th. Dwight, *Anat. Anz.*, Bd. XX, p. 571, 1902.
(3) Manners-Smith, *Journ. of anat. and phys.*, p. 146. London, 1909.

conformation, dont Henle a fait, je crois, le premier mention, a été représenté récemment par Manners-Smith qui en a observé 14 cas sur des 5es lombaires d'Égyptiens. Je l'ai trouvé 7 fois : 4 fois des deux côtés (sur 3 Tourangeaux et une Tourangelle) et 3 fois d'un seul (1 fois à droite sur une Tourangelle et 2 fois à gauche, sur une négresse de la Guadeloupe et un Arabe) et toujours sur la dernière pièce osseuse du rachis des lombes. Comme le précédent, il a donc une prédilection singulière pour cette pièce osseuse et, apparaît dans toutes les races et, dans chaque race, chez l'homme et chez la femme. Il rentre dans la catégorie des variations anatomiques que j'ai appelées *variations pour ossification ligamenteuse*. Ce canal, que traverse un des ramuscules de la branche dorso-spinale des artères lombaires ou de l'artère ilio-lombaire, résulte, en effet, de l'ossification du ligament fibreux qui recouvre ce ramuscule et s'étend du tubercule mamillaire à l'apophyse styloïde. Un canal artériel du même genre se rencontre anormalement sur la 1re vertèbre sacrée humaine et normalement sur la 1re vertèbre sacrée des *Mammifères* très dégradés, de l'*ornithorynque* notamment.

Paracostoïdes d'Albrecht. — Le 6 mai 1883, le professeur Albrecht a présenté aux membres de la *Société anatomo-pathologique de Bruxelles* les trois dernières vertèbres lombaires d'un jeune enfant dont le corps de chacune desquelles était encore articulé par synchondrose (*synchondrose neuro-centrale*) avec les neurapophyses, réunies en arrière et sur la ligne médiane entre elles, sauf celles de la 5e. « Du côté gauche de la 3e et du côté droit de la 5e vertèbre — je copie ici le texte d'Albrecht, — la synchondrose neuro-centrale se bifurquait latéralement et embrassait un os particulier qui se trouvait ainsi séparé du centrum et de la neurapophyse. » Pour Albrecht, ces osselets, dont il a fourni un dessin au trait, sont les homologues de ceux dénommés depuis Frankel (1) « côtes sacrées ». Et comme dans ces côtes sacrées les points d'ossification décrits par Meckel (2) et ceux qu'il a observés lui-même ne dépassent pas la zone des proto-vertèbres tandis que chacune des côtes thoraciques n'a que sa tête et son col situés dans la zone des protovertèbres, mais se prolonge au moyen de son corps à travers la région des lames latérales (*seitenplatten*), il a proposé d'appeler *costoïdes* les osselets dont il s'agit et de n'attribuer le nom de côtes qu'aux côtes thoraciques. Se basant enfin sur la distinction établie entre les apophyses transverses antérieures et les apophyses transverses postérieures, les parapophyses et les diapophyses, il a proposé également d'appeler *paracostoïdes* les

(1) Frankel, *Jenaische Zeitsch. f. med. u. naturw.*, t. VII, p. 391.
(2) J.-F. Meckel, *Arch. f. d. phys.*, t. I, p. 597. Halle-Berlin, 1815.

apophyses transverses antérieures et *diacostoïdes*, les apophyses transverses postérieures.

De ce que des paracostoïdes, pour employer son expression, existent accidentellement dans l'espèce humaine et de ce que sur la 6e vertèbre cervicale d'un *hippopotame* (*Hippopotamus amphibius*) dont le squelette, exposé dans le musée royal de l'Université de Belgique, a un rachis composé de 7 cervicales, 12 dorsales, 3 abdominales, 5 sacrées, 3 sacroïdales (1) et 4 caudales (2), il a vu, du côté caudal, le centrum séparé, à droite et à gauche, par une suture (*sutura centroneuralis*, de Huxley) de deux éminences osseuses dont la dorsale était percée d'un trou, et, du côté crânial, le centrum séparé, à droite et à gauche, des deux éminences susdites par une suture (*sutura centroneuralis*, de Huxley) de laquelle partait une suture qui se portait en dehors et isolait l'une de l'autre les deux éminences susdites, Albrecht a induit :

I° Que l'éminence osseuse ou costoïde, limitée, en arrière, par la suture dont l'extrémité interne s'unit à la suture neuro-centrale et qu'il a appelée *sutura neuro-costoidalis*, en dedans, par la portion de la suture neuro-centrale située au-dessous de la suture neuro-costoïdale et qu'il a dénommée *sutura centro-costoidalis*, — est indépendante de la parapophyse et ne borde jamais le trou intertransversaire, rôle qui est encore réservé, dans ce cas, à la parapophyse ;

II° Que la parapophyse des vertèbres du cou ne représente pas une côte cervicale ;

III° Que dans toute articulation qui se fait entre deux corps vertébraux il n'y a aucune partie qui ait la valeur d'une articulation costo-vertébrale ;

IV° Qu'il existe deux espèces de côtes : des côtes intermyocommatiques ou interpleuromères (2) ou véritables côtes et des costoïdes ou côtes protovertébrales ;

V° Que les costoïdes se divisent en paracostoïdes et en diacostoïdes ;

VI° Que les côtes ont le même rapport avec les costoïdes que les myocommata avec les protovertèbres, que les côtes sont, en un mot, homotropes (3) aux costoïdes, les myocommata aux protovertèbres ;

(1) Albrecht a appelé *vertèbres sacroïdales* les vertèbres du sacrum qui ne sont pas articulées avec les os iliaques, *alias* les *fausses vertèbres sacrées* de Broca.

(2) « Puisque les myocommata sont des pleuromères, on peut de même appeler les côtes intermyocommatiques des côtes interpleuromères », a déclaré Albrecht.

(3) Au dire d'Albrecht : « Il existe une certaine et indubitable homologie entre les côtes et les costoïdes, même sorte d'homologie qui se trouve entre les

VII° Que la sternalisation n'est pas un privilège des véritables côtes, soit du tronc, soit du crâne, mais s'étend aux costoïdes.

J'ai démontré ce que valent les propositions correspondant aux chiffres II° et III°, la plupart des autres prêtent autant, sinon plus encore matière à discussion. Elles ont, du reste, rencontré peu de crédit. Et puis les expressions de costoïdes, de paracostoïdes et de diacostoïdes semblent bizarres et ne brillent pas par leur clarté. Pour Albrecht, les lamelles antérieures des pièces du sacrum (*côtes sacrées* de Gegenbaur), ossifiées à part, sont des *paracostoïdes* et non des côtes et il va même jusqu'à admettre que la bandelette osseuse que l'on voit au cours de l'ossification former une épiphyse de l'os iliaque (?) (pas constant) est une cupule ventrale de ces *costoïdes* donc une espèce de sternum (*hémi-parasternoïde*) et c'est ainsi qu'il décrit un *pelvi-sternum* chez les *Édentés !!*

Variations de forme et de volume des tubercules mamillaires. — Les tubercules mamillaires ou métapophyses sont loin, toutes choses égales d'ailleurs, d'avoir constamment la même forme et le même volume aussi bien sur les vertèbres lombaires et la seconde fausse vertèbre thoracique où on les rencontre normalement, que sur la première fausse vertèbre thoracique où on les trouve exceptionnellement. Elles ont le plus souvent, et comme l'indique leur nom, la forme d'un petit mamelon, mais elles peuvent être représentées par quelques aspérités ou ressembler à un cône tronqué, à une aiguille pointue, etc., être plus ou moins grosse et plus ou moins longue. Elles acquièrent d'assez vastes dimensions longitudinales chez certains *Quadrupèdes domestiques*, le *lapin* entre autres et chez l'*amardillo* servent de support au bouclier osseux qui protège le corps. Elles sont fort développées chez le *chimpanzé* mâle et presque insignifiantes et situées latéralement par rapport aux apophyses articulaires supérieures chez l'*orang*.

Variations de forme et de volume des apophyses styloïdes. — Si ces apophyses dans lesquelles Gegenbaur et maints autres anatomistes veulent voir les homologues des apophyses transverses des vertèbres thoraciques et des racines postérieures des apophyses transverses des vertèbres cervicales, n'existent normalement que sur la 1re vertèbre lombaire et la seconde fausse vertèbre thoracique, chez la généralité des sujets leur présence est indiquée par un petit tuber-

myocommata et les protovertèbres ». Et c'est du mot homotropie que le regretté professeur s'est servi pour exprimer cette homologie. Pour de plus amples détails, Cf. Albrecht, *Bullet. du Musée roy. d'Hist. natur. de Belgique*, 1882-1883, et *Zool. Anz.*, 1879-1880.

cule ou, du moins, par une rugosité circonscrite sur la première fausse vertèbre thoracique et les quatre dernières vertèbres lombaires. Sur les deux vertèbres où elles existent normalement elles ne sont parfois aussi représentées que par une simple rugosité ou par un petit tubercule de 2 ou 3 millimètres de longueur. Les tubercules styliens ou anapophyses dont la longueur égale 2 ou 3 millimètres étant assez communs alors que ceux dont la longueur dépasse 4 à 5 millimètres sont au contraire assez rares, c'est donc ces derniers qui sont anormaux et qu'il convient de réserver le nom d'apophyses styloïdes.

Topinard qui a considéré à tort, à mon avis, comme anormaux les tubercules styliens qui « forment une saillie épineuse positive d'au moins 1 millimètre », a exposé « en une seule moyenne », dans le tableau ci-joint le résultat des recherches qu'il a faites sur 52 rachis lombaires pour s'assurer du degré de fréquence d'apparition de cette saillie épineuse positive d'au moins 1 millimètre sur chacun des articles. La première colonne de ce tableau indique combien de fois l'anomalie en question existait sur chacune des cinq vertèbres lombaires des 52 épines examinées et la seconde colonne la proportion centésimale qui en découlait :

	Nombre de fois	Proportion centésimale
	—	—
1re vertèbre lombaire	37	71,1
2e — —	18	34,0
3e — —	19	36,5
4e — —	18,5	35,5
5e — —	11,5	22,1

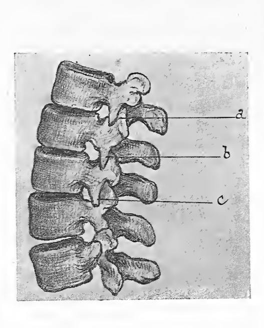
D'après Topinard l'apophyse styloïde existe donc sur 4 vertèbres sur 5 à la 5e lombaire et sur 1 sur 3 aux 2e, 3e et 4e lombaires. Je rappelle que cet anatomiste a noté de plus sur 42 vertèbres thoraciques sur 56 (75 p. 100) la division des apophyses transverses en trois éminences soit, également à peu près, sur 4 douzièmes vertèbres thoraciques sur 5, la présence d'un *processus styloïdeus*. Dans ses relevés, Topinard avait d'abord tenu compte de la différence de volume qu'il peut présenter à droite et à gauche, mais n'ayant trouvé aucune différence sensible à droite et à gauche, il a enregistré « en une seule moyenne » les résultats de ses investigations à cet égard.

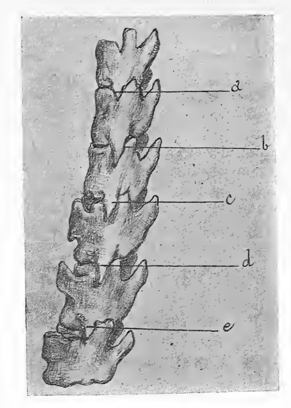
N'ayant considéré comme apophyses styloïdes que des éminences osseuses mesurant au moins 4 millimètres de hauteur, ma statistique doit différer et diffère, en effet, de celle de Topinard. Sur 400 rachis où je les ai cherchées, je les ai rencontrées, on le sait, sur 280 douziè-

mes dorsales, soit sur 70 p. 100. Sur ces 400 rachis, j'ai également constaté leur présence :

268 fois	257 fois à droite et à gauche,	7 fois à dr.	et 4 fois à gauche	sur la	1re	vertèbre lombaire.	67	p. 100.
126 —	119	—	3	— 4	—	2e	—	31,5	—
131 —	127	—	2	— 2	—	3e	—	32,7	—
129 —	123	—	4	— 2	—	4e	—	32.2	—
85 —	82	—	2	— 1	—	5e	—	21.5	—

Elles sont donc plus souvent bilatérales qu'unilatérales. Après





Apophyses styloïdes lombaires.

a, b, c, chez l'homme. *a, b, c, d, e,* chez le *Maki à front noir* (*Lemu nigrifrons*).

Topinard j'ai vu que lorsqu'elles sont bilatérales elles ont des dimensions à peu près identiques à droite et à gauche.

Dans toutes les races on les trouve de préférence sur les sujets aux os gros et forts et aux insertions musculaires puissantes et quand elles sont unilatérales, plus communément à droite qu'à gauche. Elles sont bien développées sur le squelette d'une Anglaise du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, trois squelettes de nègres, un de négresse, un d'Annamite du laboratoire Broca de la Société d'anthropologie de Paris, des squelettes de Sikhs, d'Hindous, de musulmans du Medical

College de Lahore, etc., des squelettes préhistoriques de Grenelle, de la Caverne de l'Homme-Mort (Lozère), etc.

Anatomie comparée. — « On trouve assez souvent chez l'homme à la partie inférieure et postérieure des apophyses articulaires antérieures, a noté J.-F. Meckel (1), de légères traces d'apophyses accessoires... Ces apophyses n'existent pas chez le *pongo*, le *chimpanzé* et le *gibbon*. »

Broca (2), après avoir déclaré qu'elles manquent régulièrement chez le *chimpanzé*, l'*orang*, le *gorille*, le *gibbon de Raffles* (*Hylobates Rafflesii*), le *Gibbon brun* (*Hylobates agilis*), a ajouté qu'il les a rencontrées, à l'état rudimentaire, sur les côtés des deux dernières vertèbres dorsales du *Gibbon siamang* (*Hylobates syndactylus*) et, à l'état du complet développement, sur la première vertèbre lombaire d'un autre *gibbon* dont le squelette non étiqueté se trouve dans les galeries du Muséum d'Histoire naturelle de Paris (3), sur les fausses vertèbres dorsales et les vertèbres lombaires d'un *maki*, d'un *ouistiti*, d'un *atèle*, d'un *sajou*, d'un *magot*, d'un *entelle*, des *Carnassiers*, et qu'il convient, par suite, de les considérer comme l'un des caractères qui sont en rapport avec la marche quadrupède (4).

Donc les apophyses styloïdes vertébrales ne disparaissent pas tout à coup lorsqu'on passe des *Pithéciens* aux *Anthropoïdes*. Elles n'existent qu'à l'état tout à fait rudimentaire ou sont nulles dans trois genres sur quatre et dans plusieurs espèces du quatrième, mais se retrouvent bien développées accidentellement dans les trois premiers genres et dans les espèces du quatrième où elles manquent d'ordinaire. Pour ma part, je les ai observées des deux côtés sur la 2e lombaire d'un jeune *orang* mâle (*Simia satyrus*) et à droite seulement, sur la 3e lombaire d'un gorille mâle (*Gorilla gina*) âgé, du Musée Broca de la Société d'anthropologie de Paris et des deux côtés, sur la 1re lombaire d'un *gorille* adulte femelle (*Gorilla gina*) du Muséum d'Histoire naturelle de Bordeaux, un *chimpanzé* mâle, déjà âgé (*Troglodytes niger*) du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon et trois *gibbons d'espèces différentes* (*Hylobates leuciscus*, *H. variegatus*, *H. concolor*) des Muséums d'Histoire naturelle de Paris, de Grenoble et de Marseille.

Sans doute, par son accolement à l'éminence ascendante voisine,

(1) J.-F. Meckel, *loc. cit. suprà*, pp. 378-379.

(2) Broca, *Les Primates*, p. 263.

(3) Vraisemblablement le *Wou-wou* (*Hylobates leuciscus*).

(4) « Ce caractère se retrouve, en effet, chez presque tous les *Quadrupèdes* et parmi les *Primates*; il fait défaut chez l'homme et les *Anthropoïdes* », lit-on encore sous la signature de Broca à la page 99 du *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, de l'année 1876.

au tubercule ou apophyse mamillaire, le tubercule styloïdien ou apophyse styloïde qui descend, transforme en mortaise chacune des articulations jusque-là en arthrodie des os du rachis. Mais ce n'est là, à mon avis, qu'une des deux fonctions qui lui incombe.

Pour comprendre l'importance de celle des deux fonctions qui lui sont dévolues et dont Broca n'a eu cure, il importe de se reporter aux lignes que j'ai consacrées dans mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique* (t. I, p. 241) au muscle lombo-stylien, un des douze muscles anormaux que j'ai découverts chez l'homme. Les voici :

Lombo-stylien.— Ce muscle sur lequel j'ai appelé, en 1880, à Alger, au Congrès de l'*Association française pour l'avancement des sciences*, l'attention des anatomistes, a été signalé, d'abord, par Broca, dans la série animale et par moi, chez un homme et chez une femme où il existait à droite et à gauche. Depuis il a été retrouvé par Chudzinski sur un nègre où il était également bilatéral (communication écrite). Broca (1), auquel il doit son nom l'a décrit en ces termes : « Il y a chez les *singes non-Anthropoïdes* et chez les autres *Mammifères* dans la masse sacro-lombaire, un muscle qui s'étend en arrière jusque sur la queue et qui se termine en avant par des faisceaux musculo-tendineux, sur les vertèbres lombaires et sur les fausses dorsales, c'est-à-dire sur les vertèbres du train postérieur, sur celles qui sont situées en arrière du nœud de la colonne vertébrale. Ces faisceaux de terminaison antérieure s'insèrent sur la partie postérieure et latérale de chaque vertèbre, entre la base de l'apophyse costiforme et celle de l'apophyse articulaire et se fixent à une apophyse assez longue et pointue, appelée apophyse styloïde, qui se dirige horizontalement en arrière et dont la direction récurrente contraste avec l'antéversion presque constante des apophyses costiformes et des apophyses épineuses des mêmes vertèbres. »

Les tubercules styliens, très prononcés, de même que les tubercules mamillaires consolident, certes, les articulations des vertèbres du train postérieur des *Quadrupèdes*, mais là n'est pas, je le répète, leur seule, je dirai plus, leur principale fonction. S'ils étaient un des caractères exclusifs de la marche quadrupède, pourquoi constitueraient-ils, dans l'espèce humaine, une disposition habituelle de la dernière fausse vertèbre thoracique et de la 1re lombaire et feraient-ils défaut sur les vertèbres du train postérieur de maintes grosses *bêtes à quatre pattes* : le *rhinocéros*, l'*éléphant*, l'*hippopotame*, la *girafe*, le *bœuf*, le *cheval*, etc.

(1) Broca, *Bullet. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, p. 654, 1877.

Mon maître le professeur Saturnin a affirmé que « leur rôle, chez l'homme et chez les animaux, est simplement de donner attache à des muscles ? » Pas simplement mais surtout. A quels muscles ? A aucun des muscles qui meuvent le train postérieur, mais à un des muscles qui meuvent la queue, au muscle lombo-stylien, et leur développement est en rapport avec celui de la queue.

Dans les *Primates*, dépourvus de queue, l'homme et les *Anthropoïdes*, le muscle lombo-stylien cesse de constituer un muscle distinct ; il se confond avec le muscle long dorsal et est représenté par les faisceaux terminaux internes dits transversaires de ce muscle complexe.

L'insertion de ces faisceaux se fait exactement dans le point où aboutissent les faisceaux du muscle lombo-stylien des *Quadrupèdes*. Elle est encore indiquée dans nombre de sujets humains sur la 1re fausse vertèbre thoracique et les quatre dernières lombaires par une saillie rudimentaire ou, du moins, par une rugosité circonscrite et dans tous (1) sur la seconde fausse vertèbre thoracique et la 1re lombaire, on le sait, par un véritable processus.

Les tubercules styliens atteignaient 1 cm. 3, 1 cm. 1 et 1 centimètre sur l'Européen, l'Européenne et le nègre où Chudzinski et moi avons vu le muscle lombo-stylien, presque toujours uni au grand dorsal, se présenter à l'état d'indépendance absolue. Il y a donc lieu de croire que leurs dimensions dépendent principalement de celles de ce muscle qui dépendent, elles-mêmes, de celles de la queue. Je croyais jusqu'ici que personne avant moi n'avait eu cette pensée, mais, en ouvrant le t. III de l'*Anatomie comparée* de J.-F. Meckel (p. 378), j'y ai trouvé les lignes suivantes : « On voit généralement sur les *Quadrumanes* l'apophyse accessoire s'étendre de l'apophyse articulaire postérieure à la racine de l'apophyse transverse la plus voisine ; elle se présente sous la forme d'une forte pointe qui augmente beaucoup la solidité de cette région. Cette disposition est en rapport direct avec le développement de la queue. »

Sic vos non vobis...

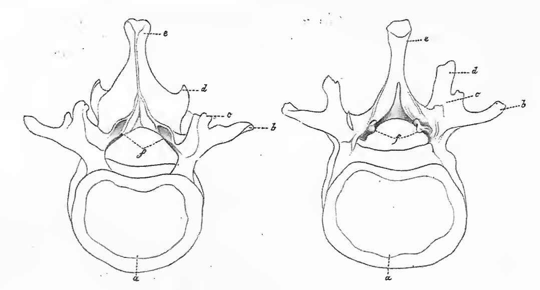
(1) M'en rapportant à Broca, j'ai écrit dans mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique* (t. I. p. 242) : « que c'est seulement par anomalie que cette rugosité acquiert un développement suffisant pour constituer sur les deux dernières dorsales et sur les deux ou trois premières lombaires une véritable apophyse. » La statistique de Topinard et la mienne sur le degré de fréquence d'apparition des apophyses styloïdes sur les vertèbres humaines à partir du nœud du rachis témoignent que cette assertion est erronée, que la seconde fausse vertèbre thoracique et la première lombaire humaines possèdent normalement des apophyses styloïdes et que ces apophyses disparaissent plus souvent sur la première lombaire que sur la seconde fausse vertèbre thoracique.

Très prononcées chez les *Singes à queue longue* et prenante, les apophyses styloïdes sont également très grandes chez le *Kangourou-rat* (*Kanguroo-rattus*) et le *Kangourou élégant* (*K. elegans*) dont la queue est longue, triangulaire et très grosse à son origine. La *gerboise* dont la queue est très longue et touffue au bout, se distingue soit en général, soit en particulier, par le grand développement de ses apophyses accessoires, divisées en antérieures et en postérieures. Elles sont fortes chez les *castors* à qui leur queue, plate et large, sert de gouvernail.

CÔTES LOMBAIRES. — (*Voy.* 1re *vertèbre lombaire.*)

B. APOPHYSES ARTICULAIRES. — SPONDYLOSCHISE. — (*Voy.* 5e *vertèbre lombaire.*)

DIARTHROSE OBLIQUE ACCESSOIRE. — Sur les individus dont la colonne vertébrale possède une souplesse et une mobilité très grandes et, par conséquent, principalement sur les lutteurs, les gymnasiarques, etc.,



Diarthose oblique accessoire.

Première vertèbre lombaire (face supérieure). *f*, cavité glénoïdienne.

Le même vertèbre (face inférieure). *f*, condyle oblique accessoire.

a, corps ; — *b*, apophyse transverse ; — *c*. apophyse oblique supérieure ; *d*, apophyse oblique inférieure ; — *e*, apophyse épineuse.

on trouve parfois deux articulations vertébrales supplémentaires qui ont été décrites par Mayer, de Bonn (1), sous les noms, l'une de *diarthrosis obliqua accessoria*, l'autre, de *diarthrosis interspinosa*. L'arti-

(1) MAYER, *Zeitsch. f. phys.*, Bd. II. Darmstadt, 1827, t. IV, pp. 29-35 avec une table (V).

culation appelée *diarthrose oblique accessoire*, toujours bilatérale et symétrique, peut se rencontrer sur chacune des vertèbres comprises entre la 12e et la 22e, mais se rencontre le plus souvent sur la 19e et la 20e, c'est-à-dire au niveau du nœud du rachis. Voici par quelles modifications de la configuration de la première lombaire est réalisée du côté de sa face supérieure et du côté de sa face inférieure, au moyen d'une articulation supplémentaire, son union avec l'une et l'autre des deux vertèbres entre lesquelles elle est intercalée. Du côté de sa face supérieure, au-dessous de chacune des apophyses articulaires supérieures, en dedans du bord supérieur de la racine de chacune des lames, existe une petite cavité ovalaire, encroûtée de cartilage et dont le grand axe est dirigé obliquement de dedans en dehors et d'arrière en avant (*cavitas articularis processi obliqui accessorii*; *cavitas glenoidea*, de Mayer). Du côté de sa face inférieure, en dedans de chacune des apophyses articulaires inférieures, sur le bord inférieur de la racine de chacune des lames, saille un petit condyle, arrondi, recouvert de cartilage regardant en dedans et en avant (*condylus obliquus accessorius* de Mayer).

Une conformation analogue se retrouve sur les vertèbres thoraciques moyennes et la 2e et la 3e lombaires, mais, à partir de la 10e thoracique et à mesure qu'on s'élève, les deux cavités articulaires, de même que les deux petits condyles qu'offre chacune des vertèbres, se rapprochent, de plus en plus, l'une de l'autre, pour se confondre en une seule au niveau de la 5e thoracique.

Os PARA-POSTZYGAPOPHYSAIRE. — Le professeur T. Dwight (1) a trouvé, à droite et à gauche sur la 2e vertèbre lombaire et, à droite seulement, sur la 3e et la 4e, immédiatement au-dessous de l'apophyse articulaire inférieure, un osselet, mesurant 6 à 8 millimètres de longueur et 5 à 6 millimètres de largeur et recouvrant, plus ou moins en dehors, l'apophyse articulaire supérieure correspondante de la vertèbre sous-jacente. J'ai observé, au mois de mars 1909 et des deux côtés cette malformation sur la première pièce osseuse du rachis lombaire d'une aliénée, décédée à l'âge de 52 ans, à l'asile des aliénés de Tours. *A priori* on serait porté à croire que ce petit os surnuméraire n'est rien autre chose qu'un noyau d'ossification épiphysaire demeuré indépendant après avoir acquis son entier développement. Mais un tel noyau d'ossification n'a jamais été signalé, que je sache, ni dans l'espèce humaine ni dans les espèces animales. Si le nodule osseux para-postzygapophysaire n'est pas le produit d'une ossification ligamenteuse,

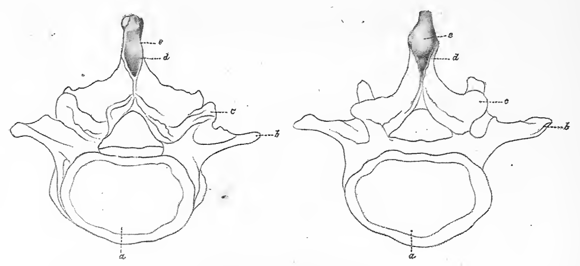
(1) TH. DWIGHT, *Mem. of the Bost. Soc. of nat. hist. cit.* et *Journ. of anat. and. phys.*, p. 539. London, 1887.

il ne peut donc être qu'un de ces points d'ossification accidentels destinés à pallier à l'insuffisance du pouvoir ossifique des points d'ossification normaux.

C. APOPHYSES ÉPINEUSES. — OUVERTURE DE L'ARC POSTÉRIEUR. — (Voy. *Vertèbres cervicales, ouverture de l'arc postérieur.*)

DÉVIATION LATÉRALE. — Elle est beaucoup plus rare qu'à la région thoracique.

CRÊTE ÉPINEUSE ET DIARTHROSE INTERÉPINEUSE. — Sœmmering a signalé, le premier, que les sommets des apophyses peuvent s'accoler sans se souder entre eux, se rejoindre en se soudant ou en s'articu-



Diarthrose interépineuse.

Quatrième vertèbre lombaire (face supérieure). *e*, fossette glénoïdienne.

Troisième vertèbre lombaire (face inférieure). *e*, condyle articulaire.

a, corps ; — *b*, apophyse transverse ; — *c*, apophyse oblique supérieure ; *d*, apophyse épineuse.

lant entre eux. La soudure ou la réunion par des bandes osseuses des apophyses épineuses entre elles se rencontrent beaucoup plus souvent dans la région lombaire que dans la région thoracique. Depuis Sœmmering, le vice de conformation qui consiste dans l'articulation des sommets des neurépines lombaires entre eux, a été décrite, on ne l'ignore pas (voy. *diarthrose oblique accessoire*), par Mayer, de Bonn, sous le nom de *diarthrosis interspinosa*. Elle est caractérisée par la présence sur le bord inférieur de l'extrémité libre d'une neurépine lombaire, d'un renflement ovalaire, à grand axe antéro-posté-

rieur, plus ou moins saillant, divisé ou non au niveau du plan sagittal médian par un sillon, et revêtu de cartilage (*condylus articularis processi spinosi*, de Mayer) et par la présence sur le bord supérieur de l'extrémité libre de la neurépine lombaire sous-jacente, d'une cavité encroûtée également de cartilage et ayant la même forme et les mêmes dimensions que le renflement susdit qu'elle est destinée à recevoir (*fovea glenoidea processi spinosi*, de Mayer). Entre le *condylus articularis* et la *fovea glenoidea* est interposée une synoviale dont la face externe repose sur le ligament apical et le ligament interépineux. C'est sur la 3e vertèbre lombaire et ensuite sur la 4e qu'apparaît le plus communément cette anomalie.

DE QUELQUES VERTÈBRES LOMBAIRES EN PARTICULIER

PREMIÈRE VERTÈBRE LOMBAIRE

En plus de l'indépendance du noyau d'ossification du sommet de l'apophyse épineuse de la 1re vertèbre thoracique, de celle du noyau d'ossification du sommet de l'apophyse transverse droite de la 7e, de l'os supplémentaire, situé, à droite et à gauche, en dedans de l'angle de jonction du pédicule et de la lame de la 12e, D. J. Cunningham a trouvé, de chaque côté, sur la 1re lombaire du sujet d'un certain âge, qu'il a disséqué, en 1875, à l'Institut anatomique de l'Université d'Edimbourg, un nodule osseux surnuméraire affectant la forme d'un V. A droite le nodule osseux, mesurant 5/8 de pouce de longueur, présentait, en avant, une facette recouverte de cartilage, articulée, d'une part, avec l'extrémité postérieure de l'apophyse articulaire inférieure de la 12e thoracique et avec une facette située sur le bord postérieur de l'apophyse articulaire supérieure de la 1re lombaire. A gauche, le nodule osseux dont la longueur égale un demi-pouce offrait deux facettes, une supérieure et une inférieure, séparées par une dépression rugueuse dont la supérieure était articulée avec l'extrémité postérieure de l'apophyse articulaire inférieure de la 12e thoracique et l'inférieure avec la face interne de l'apophyse transverse de la 1re lombaire et un osselet intercalé entre l'extrémité postérieure de l'apophyse articulaire inférieure de la 12e thoracique et celle de l'apophyse articulaire supérieure de la 1re lombaire.

Le premier élément osseux de la colonne lombaire est plus fréquemment que les autres pourvu d'apophyses styloïdes et d'une ou deux côtes. Les premières ayant été étudiées antérieurement par moi, je n'ai donc à parler ici que des secondes.

CÔTES LOMBAIRES

« Sur un sujet préparé pour une de mes leçons, les deuxième, troisième, quatrième apophyses transverses lombaires constituaient, a écrit Cruveilhier (1), de petites côtes surnuméraires, tandis que les premières apophyses transverses lombaires présentaient la disposition accoutumée ». Rosenberg (2) a également fait mention d'un sujet dont deux vertèbres lombaires portaient, l'une et l'autre, « des apophyses costiformes libres ». Ce sont là des modes de conformation rarissime. Ordinairement, on ne rencontre qu'une vertèbre lombaire, munie d'une côte ou d'une paire de côtes.

Sur 1.904 rachis étudiés par lui et par d'autres anatomistes, mais la plupart par d'autres anatomistes, Bardeen (3) nous apprend que la 19e vertèbre, habituellement la dernière thoracique, privée de côtes, ressemblait à une vertèbre lombaire sur 30, soit sur 2,8 p. 100 et que la 20e vertèbre, communément la 1re vertèbre lombaire, avait des apophyses costiformes indépendantes sur 23, soit 2,2 p. 100.

Sur 350 rachis l'existence d'une côte a été constatée 3 fois et chaque fois, à droite et à gauche, sur la 1re lombaire par Topinard (4) et sur 200 rachis, 3 fois, 2 fois à droite et à gauche et 1 fois à droite seulement, mais chaque fois aussi sur la 1re lombaire par moi.

Sur 2.454 rachis examinés par Bardeen, Topinard et moi il y en avait donc 29, soit 1,18 p. 100, dont la 1re vertèbre lombaire était pourvue d'une côte ou d'une paire de côtes. Il est indubitable toutefois que ce pourcentage est trop faible.

Dans les pages que j'ai consacrées aux côtes cervicales j'ai eu soin de faire remarquer : que la plupart des côtes cervicales ne donnant lieu à aucun symptôme morbide, la découverte d'une côte cervicale pendant la vie de celui qui la porte, se produit d'une façon toute fortuite à la suite d'une contusion, d'une luxation, d'une fracture de l'épaule, d'une blessure de la région sus-claviculaire, etc. ; que la majorité des cas de côtes cervicales qui ont été décrits jusqu'ici par les auteurs, ont été trouvés inopinément aux cours d'autopsies où ils ont constitué chacun une véritable surprise; que depuis que, grâce aux rayons Röntgen, il est possible de diagnostiquer sur le vivant les

(1) Cruveilhier, *Anat. desc.*, 2e éd., t. I, p. 209, note 1. Paris, 1845.

(2) Rosenberg, *Morph. Jahrb.*, I, p. 83, 1876 et I, 118, 1899.

(3) Bardeen, *loc. cit. suprà.*

(4) Observation 6 de l'auteur et les deux cas dont j'ai fait mention précédemment et dans chacun desquels chacune des apophyses transverses, réduite de longueur, présentait une facette à son sommet.

névralgies, les paralysies, les œdèmes, les gangrènes de l'un ou l'autre des membres supérieurs résultant de la compression de ses vaisseaux et de ses nerfs par une côte cervicale, les côtes cervicales sont devenues bien plus fréquentes. Jusqu'à présent les côtes lombaires intéressantes pour l'anatomiste et l'anthropologiste n'ont pas d'histoire chirurgicale. Très courtes, parfois flottantes, enfouies dans des masses musculaires épaisses et peu accessibles, par conséquent à la palpation, ne comprimant aucun organe et n'entravant aucune fonction, contrairement à beaucoup de côtes cervicales, les côtes lombaires doivent donc encore plus souvent que celles-ci être méconnues. Et c'est pourquoi je suis intimement persuadé que les côtes lombaires apparaissent beaucoup plus communément que l'indique la statistique générale ci-dessus.

En plus de Cruveilhier, de Bardeen, de Topinard et de moi, elles ont été trouvées par Ungebauer (3 fois et chaque fois des deux côtés), Rosenmuller (2 fois et chaque fois des deux côtés) (1), Flower (2), Struthers (4 fois et chaque fois des deux côtés). Varaglia (4 fois, 3 fois des deux côtés et 1 fois d'un seul), Regalia (1 fois et d'un seul côté) (3), Barclay (1 fois et de chaque côté) (4), Albrecht (5), P. Launay (6), (1 fois et de chaque côté), A. Morestin (7) (1 fois et de chaque côté), Bernardo Pinto (1 fois et de chaque côté), etc., etc.

Elles se rencontrent dans toutes les races et, dans chaque race, dans l'un et l'autre sexe et, dans l'un et l'autre, plus souvent des deux côtés que d'un seul et sur la 1re vertèbre lombaire que sur la 2e, sur la 2e que sur la 3e, sur la 3e que sur la 4e. Je ne sache pas qu'elles aient encore été observées sur la 5e. Elles mesurent, en moyenne, 1 centimètre de hauteur et 2 centimètres de longueur, mais peuvent atteindre 2 centimètres de hauteur et 8 centimètres de longueur. Lorsqu'une vertèbre lombaire est pourvue d'une paire de côtes, celles-ci sont généralement asymétriques.

(1) Ungebauer et Rosenmuller, cit. par Meckel, *Man. d'anat. gén. desc. et path.*, trad. ital. de G. B. Caïni, t. II, p. 48.

(2) « There are several specimens in the College Museum wich show the coexistence, on the first lumbar vertebra of a rudimentary (supplemental) rib, with a transverse process serially homologous with the transverse process of the lumbar vertebrœ », Flover, *An introduction to the osteology of the Mammalia*, 2e édit., p. 47. London, 1876.

(3) Sur la colonne vertébrale d'un nègre qui avait 12 côtes, mais dont une des vertèbres thoraciques, vraisemblablement la 9e, avait été perdue.

(4) Sur un Écossais dont le squelette figure encore dans la collection Barclay du Collège des chirurgiens d'Édimbourg.

(5) Albrecht cit. par Poirier, *Trait. d'anat. hum.*, 2e édit., t. I, p. 344.

(6) P. Launay, *Bullet. de la Soc. anat. de Paris*, p. 329, 1893.

(7) H. Morestin, *Bullet. de la Soc. anat. de Paris*, p. 401, 1879. Struthers, Varaglia, Regalia, Bernardo, Pinto, *passim*.

Abstraction faite des apophyses transverses lombaires dont la longueur dépasse sensiblement la normale ou de celles qui ayant une longueur normale ou anormale sont terminées par un renflement plus ou moins volumineux, et qui doivent, au dire de divers auteurs, d'être ainsi conformées, à l'excès de développement de leur portion costiforme, ce qui prête matière à discussion, en ne considérant comme des côtes lombaires que les productions osseuses, unies aux apophyses transverses, diminuées ou non de longueur, par une suture, un lien fibreux ou fibro-cartilagineux, une couche de cartilage ou une véritable articulation diarthrodiale et celles articulées avec les apophyses transverses, réduites ou non de longueur, et avec les pédicules, on peut diviser les côtes lombaires en deux grandes classes :

I. En côtes faisant suite aux apophyses transverses.

II. En côtes articulées à la fois avec les apophyses transverses et les pédicules.

De toutes les variétés de côtes lombaires qui rentrent dans la première classe la plus rare est celle qui consiste dans l'union, au moyen d'une capsule fibreuse, de l'extrémité distale de l'apophyse transverse et de l'extrémité proximale d'une lame osseuse, recouvertes, l'une et l'autre, d'une couche de cartilage en rapport avec une synoviale (1 cas de Topinard, 1 de Regalia, etc., 1 cas personnel).

Dans la seconde classe de côtes lombaires, chacune d'elles possède :

α) Une tête qui offre une ou deux facettes, mais généralement deux facettes, une supérieure, en contact avec une facette qui présente une saillie parapophysaire située à l'union du centrum et de la partie supérieure et antérieure du pédicule et une inférieure en contact avec une facette que présente une éminence, placée à la partie inférieure et postérieure du pédicule;

β) Un col;

γ) Un corps dont la tubérosité est munie d'une facette en rapport avec une facette creusée dans la face antérieure de l'extrémité libre de l'apophyse transverse ou dont la tubérosité, dépourvue de facette, est rattachée par un ligament, plus ou moins serré (ligament transverso-costal horizontal), à la face antérieure, privée de facette, de l'extrémité libre de l'apophyse transverse (2 cas de Struthers, 1 cas de Launay, 1 cas de Morestin, etc., 1 cas personnel).

De sorte que l'homme qui a normalement dix côtes thoraciques diapophysaires et parapophysaires et deux côtes parapophysaires ou flottantes, peut avoir accidentellement, non seulement des côtes cervicales, mais encore des côtes lombaires diapophysaires et parapophysaires et des côtes lombaires parapophysaires. On comprend l'importance de ces constatations au point de vue de l'anatomie philosophique.

Cas personnels.

I. Squelette d'un Tourangeau, mort à l'âge de 27 ans, d'une pleurésie droite de nature tuberculeuse, le 20 août 1883, à la salle 12 de l'Hôpital général de Tours.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th. avec 12 paires de côtes, 5 l., 5 s., 4 cocc.

La 1re vertèbre lombaire possède une paire de côtes dont chacune est articulée par sa tête et sa tubérosité, munies, l'une et l'autre, d'une facette, avec le pédicule et le sommet de l'apophyse transverse du même côté, pourvus également, l'une et l'autre, d'une facette.

De ces deux os surnuméraires, celui de droite, arrondi, rugueux, renflé à son extrémité antérieure, mesure un peu moins de 1 centimètre de hauteur et 5 cm. 2 de longueur et celui de gauche, aplati, lisse, pointu à son extrémité antérieure un peu plus de 1 centimètre de hauteur et 7 cm. 4 de longueur. Les 11e et 12e côtes thoraciques ont des dimensions longitudinales inaccoutumées : celles de la 11e atteignent 15 centimètres et celles de la 12e, 16 centimètres (1). Les apophyses articulaires inférieures de la 11e vertèbre thoracique recouvrent les apophyses articulaires supérieures de la 12e, mais les apophyses articulaires inférieures de celle-ci sont reçues dans les apophyses articulaires supérieures de la 1re lombaire; la 12e thoracique est donc, comme d'ordinaire, thoracique par sa moitié supérieure et lombaire par sa moitié inférieure.

Les autres éléments durs de l'épine sont normaux, sauf l'axis dont l'apophyse transverse droite est ouverte en dehors, la 7e vertèbre cervicale qui a, de chaque côté, un foramen transversaire double et la première pièce du coccyx qui est à peu près soudée, à droite, à la portion correspondante du sommet du sacrum. Les sutures incisivo-maxillaires ne sont pas fermées. La cloison des fosses nasales est déviée à droite où elle présente un éperon saillant. Un os épactal forme le sommet du lambda et à la partie postérieure du premier espace inter-osseux du pied gauche existe un petit os intermétatarsien.

II. Rachis, thorax et bassin d'un Tourangeau âgé qui m'ont été donnés par un ancien chef des travaux anatomiques de l'École de médecine de Tours, le docteur Révol, d'Arrou (Eure-et-Loir).

(1) C'est une nouvelle confirmation de la proposition formulée en ces termes par Gegenbaur : « Cette côte (la 13e) peut exister sans que le nombre des vertèbres lombaires soit diminué. La 12e côte est alors généralement plus développée que de coutume. La 11e est aussi, dans ce cas, fréquemment plus longue. » GEGENBAUR, *Trait. d'anat. hum. cit.*, trad. franç. de Julin, p. 188. Paris, 1889.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th. avec 12 paires de côtes, 5 l., 5 s., 4 cocc.

Toutes les pièces osseuses du rachis sont normales, sauf l'atlas dont l'apophyse transverse droite est ouverte en avant, la 7e vertèbre cervicale qui a deux trous tranversaires et le sommet de l'apophyse épineuse bifurqué, la 1re thoracique qui a une facette costale de chaque côté et la 1re lombaire dont l'extrémité distale, très pointue, de l'apophyse transverse gauche, plus courte que d'ordinaire, est réunie par un ligament fibro-cartilagineux à l'extrémité proximale effilée d'un osselet allongé, aplati de dedans en dehors et renflé en avant, mesurant 1 cm 5 de hauteur et 3 cm. 2 de longueur, et l'extrémité distale ronde de l'apophyse transverse droite, un peu hypertrophiée, mais ayant ses dimensions longitudinales habituelles, est rattachée par une couche de cartilage de 3 millimètres d'épaisseur d'arrière en avant, à un nodule osseux dont le grand axe horizontal égale 1 cm. 2 et le petit axe vertical, 5 mm. 1.

La 12e vertèbre dorsale dont chacune des apophyses transverses est trituberculeuse, est recouverte par la 11e dont chacune des apophyses transverses est également trituberculeuse et reçue dans la 1er lombaire.

La 1re côte thoracique gauche est représentée dans son quart antérieur par un cordon fibreux que continue un petit cartilage en partie ossifié. Le xiphisternum est percé d'un trou à sa base et chacune des épines du pubis a acquis ce grand développement qui les a fait rapprocher par le professeur Humphry (1) des os marsupiaux de divers animaux non placentaires.

III. Colonne vertébrale, cage thoracique et bassin d'une femme L. F., décédée à l'âge de 31 ans, le 14 avril 1887, d'une embolie pulmonaire, consécutive à une phlébite de la jambe gauche, à la salle 15 de l'Hôpital général de Tours.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th. avec 12 paires de côtes, 5 l., 5 s., 5 cocc.

Les vertèbres cervicales sont bien conformées, à l'exception de la 6e dont l'apophyse épineuse est indivise et chacun des trous transversaires, absent. La 12e vertèbre thoracique est reçue dans la 1re lombaire. La 5e lombaire est entièrement libre mais présente sur le bord inférieur de son apophyse transverse droite une poussée osseuse qui s'étend vers le sacrum, mais pas assez loin pour former avec lui un foramen. Les trois pièces supérieures du sacrum sont articulées, de chaque côté, avec les os coxaux. Le coccyx est presque entièrement soudée au sacrum.

L'apophyse transverse gauche de la 1re lombaire est normale, mais

(1) Humphry, *Human skeleton*, cit., p. 459.

l'apophyse transverse droite est constituée par trois parties : une interne, osseuse, qui se termine en dehors de l'apophyse styloïde, une moyenne cartilagineuse, mesurant 2 millimètres de longueur et une externe, osseuse. Cette dernière partie, osseuse, est aplatie, lisse, haute d'un quart de centimètre, longue de 1 cm. 2.

Le corps et la poignée du sternum sont unis par synchondrose en formant un angle assez saillant en avant (angle de Louis).

Anatomie comparée. — Deux opinions ont été émises sur la nature des apophyses transverses des vertèbres lombaires de l'homme :

1° Chacune d'elles correspond dans son entier à l'apophyse transverse extraordinairement développée des vertèbres cervicales et dorsales, c'est-à-dire, en ce qui concerne les vertèbres cervicales, à la lame osseuse qui clos en arrière le foramen transversaire.

Cette manière de voir dont Retzius (1) s'est constitué le premier, en 1849, le défenseur, est acceptée par Wiedersheim, Lesbre, Regalia, etc.

2° Chacune d'elles représente l'apophyse transverse des vertèbres cervicales et dorsales et un rudiment de côte; le bord libre de chacune d'elles, *alias l'apophyse latérale, costale* ou *costiforme*, se développe par un point d'ossification autonome, qui apparaît au cours de la vie fœtale; les côtes lombaires sont toutes, en totalité ou en partie, *vertébrales* ou *autogènes*.

Cette thèse, soutenue pour la première fois par John Müller (2), a été, après être tombée dans le plus profond oubli, reprise et vulgarisée, en 1871, par Henle, puis par Rosenberg, Gegenbaur, etc.

C'est la seule mentionnée aujourd'hui dans les traités classiques (3) d'anatomie humaine.

Aux partisans de la seconde opinion, ceux de la première objectent :

1° Que, dans l'espèce humaine, l'avant-dernière et la dernière vertèbres thoraciques ont, l'une, anormalement, l'autre, normalement, des apophyses transverses trituberculeuses et possèdent, chacune, une paire de côtes;

2° Que parmi les animaux, il y en a, les *Suidés* entre autres, dont chacune des apophyses transverses des dernières vertèbres thoraciques se termine par un processus costiforme analogue à celui qu'offre cha-

(1) Retzius, *Arch. f. anat. u. phys.*, pp. 605-607, 1849.

(2) John Müller cit. par Rosenberg, *Morph. Jahrb.*, Bd. I, pp. 83-197. Leipzig, 1876.

(3) Est-il bien nécessaire de rappeler que pour les partisans de cette thèse, c'est l'apophyse styloïde ou anapophyse à laquelle s'attache les faisceaux du muscle lombo-stylien, qui constitue la véritable apophyse transverse?

cune des apophyses transverses de la 1re lombaire, mais articulé avec une côte;

3º Que, dans l'espèce humaine, on ne trouve jamais, avant la naissance, un noyau d'ossification particulier pour l'extrémité distale de chacune des apophyses transverses des vertèbres lombaires et que celui qui apparaît après n'est rien autre chose qu'un noyau épiphysaire ou complémentaire, que les côtes lombaires sont toutes *extra-vertébrales* ou *exogènes*.

Examinons ce que valent ces objections.

L'avant-dernière et la dernière vertèbre thoraciques ont l'une, normalement, l'autre, anormalement, des apophyses trituberculeuses et possèdent l'une et l'autre, une paire de côtes, c'est incontestable.

Mais ce sont des côtes flottantes, dépourvues, chacune, de tubérosité, des côtes parapophysaires et il est permis de supposer que la tubérosité la plus externe de chacune des apophyses transverses des deux dernières vertèbres thoraciques correspond à la portion diapophysaire.

Parmi les animaux il y en a, certes, les *Suidés* notamment, dont chacune des apophyses transverses des dernières vertèbres thoraciques se termine par un processus costiforme analogue à celui qu'offre chacune des apophyses transverses de la 1re lombaire, mais articulée avec une côte. Mais il ne faut pas oublier que la question de l'homologie des apophyses transverses des vertèbres sont les plus obscures et les plus compliquées de la zoologie, que ce que nous savons des transformations multiples et considérables qu'elles subissent, les unes et les autres, dans la série des *Vertébrés* nous commande impérieusement d'être très réservé en ce qui concerne l'équivalence de chacune des parties qui, dans deux *Vertébrés* appartenant à des ordres très différents, entre dans la composition des côtes et des apophyses transverses. « Many difficult exist, a remarqué justement Flower, about signification, homologies and terminology of these transverse processes. Probably, when more is known of the development of the vertebræ in a large serie of animals, some further light will be thrown on the subject ; but at present it does not appear that there is that uniformity in the plan of construction of all vertebra wich has often been supposed and definitions of the different parts applicable in every case have not yet been arrived at and it may even be doubted wether this will ever be possible (1) ». Et c'est vraisemblablement pourquoi Gegenbaur, après avoir signalé la configuration des dernières vertèbres thoraciques et de la 1re lombaire des *Porcins*, n'en a pas moins continué à soutenir jusqu'à sa mort que la portion plus externe

(1) Flower, *loc. cit. suprà.*

de chacune des apophyses transverses de la 1re vertèbre lombaire humaine, représente une côte rudimentaire (1).

Reste la dernière objection. C'est aux embryologistes qu'il faut s'adresser pour savoir, si oui ou non, elle doit être prise en sérieuse considération. Malheureusement ici encore, hélas ! ils sont loin d'être tous d'accord.

L'idée que les apophyses transverses des vertèbres lombaires renferment, chacune, un rudiment de côtes, ne s'est vraiment imposée que depuis les recherches entreprises, en 1876, par Rosenberg sur les os qui entrent dans la composition des divers segments de la colonne vertébrale. Au dire de cet embryologiste il existerait, en effet, chez les jeunes embryons humains du côté ventral de chacune des apophyses transverses des vertèbres lombaires en voie de formation, un noyau cartilagineux, séparé du tissu de la vertèbre, et qui, avec les progrès du développement, diminue progressivement de volume et finit par le souder à l'apophyse costale correspondante.

Après Rosenberg, Holl (2) est venu, à son tour, affirmer que « le processus transverse des vertèbres lombaires résulte, embryologiquement parlant, de deux parties, du *processus transverse osseux* et du *processus transverse cartilagineux* (ou épiphyse transverse), reliquat du tissu cartilagineux de toute la vertèbre » et, en outre, « que le processus transverse osseux a la même signification dans toutes les vertèbres et que l'épiphyse transverse des vertèbres lombaires et sacrées contient les éléments d'une côte ». A l'encontre toutefois de Rosenberg il nie que le noyau costal décrit par ce dernier soit constant.

Selon Gegenbaur la preuve que chacune des apophyses transverses de la 1re lombaire contient un rudiment de côte résulte de « la présence accidentelle d'une 13e paire de côtes et parfois sans augmentation numérique des vertèbres lombaires et qu'explique la persistance et le développement de l'ébauche de cette côte qui apparaît normalement au cours de l'ontogénie ». Pour ce qui est des mêmes apophyses des autres vertèbres lombaires il lui semble, que leur conformation « provient de ce que la côte rudimentaire n'offre plus une ébauche distincte, mais qu'elle est, dès le début, fusionnée avec l'ébauche de la vertèbre ».

« Il est généralement admis, a écrit Falcone (3), et des recherches très récentes poursuivies par W. Hagen (4), dans le laboratoire du

(1) « Il est, a-t-il déclaré, quelques exemples où déjà, comme chez les *porcs*, les dernières vertèbres thoraciques à côtes portent des apophyses transverses semblables à celle de la première vertèbre lombaire, ce que rend impossible toute comparaison des côtes avec les apophyses transverses lombaires. »

(2) M. Holl, *Sitzungsb. d. k. Akad. de Wiss.*, p. 181. Wien, 1882.

(3) Falcone, *Giorn. intern. d. sc. med.*, 1900.

(4) W. Hagen, *Arch. f. anat. u. phys.*, 1900.

professeur His, confirment ce fait que la caractéristique embryologique du rudiment de côte fusionné pendant la pérode précartilagineuse avec le mésenchyme de l'*arc vertébral primitif de Froriep*, est la présence d'un noyau cartilagineux indépendant qui va progressivement en s'agrandissant dans le sens périphérique à mesure qu'il se différencie du tissu mésodermique des lames musculaires correspondantes. »

D'après Bardeen (1) les apophyses neuro-costales des vertèbres lombaires ont d'abord la même forme que celle des vertèbres thoraciques. Mais dès que débute la période de chondrification elles commencent à pouvoir être différenciées les unes des autres. Pendant que les apophyses costales de la 12e pièce osseuse du rachis dorsal possèdent de bonne heure, chacune un centre séparé de chondrification, chacune de celles des vertèbres lombaires reste, durant un long laps de temps, à l'état de masse mésenchymateuse dense. Finalement chacune de celles des vertèbres lombaires devient cartilagineuse. Cette chondrification a pour origine un amas de cellules cartilagineuses indépendant.

En est-il toujours ainsi ? Bardeen n'oserait positivement l'affirmer. L'élément costal de la 1re vertèbre lombaire peut rester pendant fort longtemps isolé du cartilage de l'apophyse transverse, mais habituellement ces deux parties se soudent bientôt entre elles.

Pour Valenti (2) :

α) Le noyau cartilagineux décrit par Rosenberg constitue très vraisemblablement une disposition anormale en rapport avec la présence possible des côtes lombaires ;

β) La portion la plus externe de l'apophyse transverse, celle désignée sous le nom d'apophyse latérale ou d'apophyse costiforme, est l'homologue du tubercule antérieur ou ventral des apophyses thoraciques, très développé sur les 11e et 12e vertèbres thoraciques ;

γ) Les tubercules mamillaires et les tubercules accessoires des apophyses transverses des vertèbres lombaires représentent les apophyses transverses des vertèbres thoraciques, moins le tubercule antérieur ou ventral.

Hasse et Schwarck ont soutenu qu'il est impossible de reconnaître une côte ou un rudiment de côtes dans les vertèbres lombaires et que c'est seulement, par anomalie, qu'il existe une côte en rapport avec la 1re vertèbre lombaire (13e côte).

Cependant Wiedersheim (4) est convaincu que les côtes, quelles qu'elles soient, ne doivent pas être regardées comme des excrois-

(1) Bardeen, *Americ. Journ. of anat.*, vol. IV, pp. 268-269. Baltimore, 1905.
(2) G. Valenti, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. di Bologna*, 1903.
(3) Hasse et Schwarck, *Anat. Stud.*, Heft. 1. Leipzig, 1871.
(4) Wiedersheim, *passim.*

sances, des prolongements de la colonne vertébrale, qu'elles se développent indépendamment d'elles dans l'intervalle des myocomes et ne s'y réunissent que secondairement.

« On sait, a noté aussi Lesbre (1) que les apophyses transverses lombaires sont généralement considérées comme des côtes soudées... Nous les avons toujours vues s'ossifier par extension des lames latérales sans jamais former de noyau particulier, même à leur extrémité, et sans jamais offrir de continuité avec le noyau du corps vertébral. »

Au vrai les embryologistes qui prétendent que les apophyses transverses de la 1re vertèbre lombaire contiennent, chacune, normalement ou anormalement, une côte rudimentaire sont beaucoup plus nombreux que ceux qui assurent le contraire. Aussi l'opinion des premiers a-t-elle prévalu, est-elle même, je le répète, devenue classique alors que celle des seconds est restée presque ignorée. Pour ma part, j'ai examiné au microscope une série de coupes de la colonne vertébrale, plongées successivement dans la gomme et l'alcool et colorées au carmin ou à l'hématoxyline et provenant de 8 embryons humains dont le plus avancé en âge mesurait du vertex à l'extrémité caudale du tronc 44 millimètres et le moins avancé en âge, 14 millimètres et je suis persuadé que le noyau cartilagineux signalé par Rosenberg sur la première lombaire n'y existe qu'accidentellement. Je l'ai rencontré deux fois ; je ne l'ai jamais rencontré sur les 4 dernières lombaires.

Mais qu'importe, au surplus, que les côtes lombaires soient *autogènes*, des expansions en dehors des apophyses transverses lombaires, ou *exogènes*, se forment indépendamment de la colonne lombaire ? L'important, en anatomie philosophique, c'est moins de savoir comment elles naissent que de savoir que l'homme et d'autres *Mammifères* peuvent en avoir.

Elles ne sont pas, en effet, spéciales à l'espèce humaine. Dans les *Équidés caballins et asiniens*, des productions osseuses sont quelquefois rattachées par des ligaments à l'extrémité libre des apophyses transverses de la 1re lombaire transformées en côtes flottantes par suite de l'articulation au moyen d'une suture de leur base avec le pédicule.

J.-F. Meckel (2) a trouvé sur un *âne* un os costiforme, long d'un pouce et demi, situé à plus d'un pouce des sommets des apophyses transverses des seconde et troisième vertèbres lombaires; cet os affectait la direction des côtes et n'était pas uni immédiatement avec la dernière côte et l'apophyse transverse ; la connexion n'était opérée que par une membrane fibreuse.

(1) Lesbre, *De l'ossification du squelette des Mammifères domestiques*, cit. p. 14.
(2) J.-F. Meckel, *loc. cit. suprà*, t. III, p. 441.

Sur un squelette de *cheval* figurant dans les galeries du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, on remarque une première vertèbre lombaire parfaitement conformée à droite, mais offrant, à gauche, au sommet de son apophyse transverse et articulé avec lui, un appendice costiforme. Non loin de ce squelette il en existe deux autres, l'un de *Cheval arabe*, dont le sommet de l'une des apophyses transverses de la 1re lombaire est articulé avec un appendice costiforme et la base avec le pédicule (1) ; l'autre d'un *âne* dont la base de l'une des apophyses transverses de la 1re lombaire est articulée avec le pédicule.

Dans le musée d'anatomie vétérinaire de l'Université de Bologne sont exposés deux squelettes de *cheval*. Sur l'un on trouve, de chaque côté de la colonne vertébrale, une côte rudimentaire mesurant 7 centimètres et demi de longueur à droite, et 6 centimètres à gauche, et dont l'extrémité interne est reliée à l'extrémité externe de l'apophyse transverse de la 2e vertèbre lombaire par une bandelette cartilagineuse. Sur l'autre on observe, mais à droite seulement, une côte du même genre et dont l'extrémité interne est unie par une bandelette cartilagineuse en forme d'Y à l'extrémité externe de l'apophyse transverse de la 1re vertèbre lombaire et à celle de l'apophyse transverse de la 2e. Dans le même musée sont conservés les restes osseux d'un *renard* dont le bout distal de l'une des apophyses transverses de la 1re lombaire est creusée d'une facette articulée bordée par un petit relief osseux.

Un *daw* du Muséum d'Histoire naturelle de Paris et un *zèbre* du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon, ont, l'un et l'autre, chacune des apophyses transverses de la 1re lombaire articulée par synarthrose avec le pédicule.

Sur un *southdown*, possédant 13 vertèbres dorsales et 7 vertèbres lombaires, Lesbre a vu la 1re lombaire se distinguer des autres par un rudiment de côte soudée à l'extrémité libre de l'une de ses apophyses transverses, et sur un *dishley*, pourvu de 12 vertèbres dorsales et de 7 lombaires, la 1re lombaire posséder, d'un côté, une petite côte normalement articulée par une tête et une tubérosité, mais en voie d'ankylose.

On trouve dans le Musée anatomique de l'Université d'Aberdeen deux squelettes de *Bovidés* dont le sommet de l'apophyse transverse gauche de la 1re vertèbre lombaire de l'un (*Bos taurus*) est en rapport avec une côte mobile, mesurant 4 pouces de long, et chacune des apo-

(1) Pour expliquer cette malformation complexe il faut supposer que le noyau d'ossification épiphysaire ou complémentaire de l'apophyse transverse de la première lombaire, demeuré indépendant après la naissance, s'est articulé, d'une part, en dedans, avec l'extrémité diapophysaire très atrophiée de l'arc neural et d'autre part, en dehors, avec une côte rudimentaire.

physes transverses de la 1[re] lombaire de l'autre (*Yack*, *Bos grunniens*) soutient une côte munie d'une tête, d'un col et d'une tubérosité (1).

Struthers (2) gardait le squelette d'un *chat* dont la 14[e] vertèbre avait deux côtes flottantes, dont celle de droite était un tiers plus longue que celle de gauche. Le même anatomiste a disséqué une *Balænoptera musculus* à la 16[e] vertèbre de laquelle était suspendue une paire de côtes flottantes.

Le musée anatomique de l'Institut supérieur de Florence renferme le squelette d'une *girafe* dont la 1[re] lombaire du rachis composé de 7 c., 13 th. et 6 l., (3) porte deux osselets allongés, mesurant, l'un, 45 millimètres, l'autre, 50 millimètres de longueur et comprenant, l'un et l'autre, une portion rétrécie ou col dont l'extrémité interne ne s'étend pas jusqu'au centrum et une portion renflée dont l'extrémité externe est articulée avec le sommet de l'apophyse transverse, située au-dessus d'elle.

Le 23 novembre 1891 le professeur G.-B. Howes a présenté à la Société anatomique de la Grande-Bretagne et d'Irlande la colonne vertébrale d'un *lapin* (*Lepus cuniculus*) dont la 1[re] lombaire possédait à gauche une côte flottante avec une tête, un col et un corps et longue de trois quarts de pouce. En plus de ce *lapin* dont la moitié droite du centrum de la 8[e] vertèbre thoracique était fusionnée, suivant une ligne oblique, avec la moitié gauche du centrum de la 9[e], Howes en a vu un autre dont la 1[re] lombaire avait également une paire de côtes, mais le rachis était déformé.

Il est admis d'une façon générale, en zoologie, que la réduction numérique des côtes constitue un caractère de supériorité. Le *vertébré-type* a toutes ses vertèbres pourvues de côtes. Comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire en traitant des côtes cervicales (4), les premiers *Vertébrés* apparus sur le globe les *Poissons*, possédaient — du moins l'immense majorité sinon tous — de même que ceux des espèces actuelles (5) dont ils différaient, d'ailleurs, fort peu, des vertèbres qui

(1) J'ai dit précédemment (voy. *Vertèbres thoraciques en général, Variations de nombre, Anatomie comparée*) que l'appendice osseux qui apparaît sur un peu plus de 4,5 p. 100 des *Bœufs zurichois*, est considérée comme une côte lombaire lorsqu'il s'articule seulement avec l'apophyse transverse de la première lombaire.

(2) Sthruthers, *Journ. of anat. and phys. cit.*, 1871.

(3) Selon Giebel (*Die Saügethiere*, 2[e] Aufl., 1859), la formule vertébrale de la *girafe*, est : 7 c., 14 th., 4, l. 5 s.

Sans attacher plus d'importance qu'il ne convient à l'assertion de Flower qui assure que les *Artiodactyles* ont constamment 19 vertèbres dorso-lombaires, il y a lieu cependant de croire que dans ce cas Giebel s'est trompé ou s'est trouvé en présence d'un cas exceptionnel.

(4) Cf. 7[e] *vertèbre cervicale, Côtes cervicales, Anatomie comparée*.

(5) Les côtes abdominales ou lombaires, pour ne parler que d'elles, manquent

étaient toutes, même celles de la région caudale, pourvues chacune d'une paire de côtes.

Dans les *Ophidiens* et certains *Sauriens* presque toutes les vertèbres portent une paire de côtes. Les *Ratites*, les *Autruches*, les *Casoars*, les *Nandous*, etc., ont des côtes cervicales qui, peu de temps après la naissance, lorsqu'elles sont soudées, ressemblent à celles des *Crocodiles*. Parmi les *Cétacés*, il y en a dont la 7[e] vertèbre du cou, la dernière, est munie, à droite et à gauche, d'une côte dont l'extrémité supérieure est indivise et d'autres (le *Dauphin commun*, le *marsouin*, la *Balœnoptera laticeps*, etc.), dont l'extrémité supérieure de la première côte thoracique est divisée en deux branches, dont l'antérieure est articulée avec la 7[e] vertèbre du cou et la 1[re] vertèbre du thorax, et ce qui dénote bien que cette côte, bifide en haut, n'est rien autre chose que la 1[re] côte thoracique à laquelle s'est soudée la dernière côte cervicale, incomplètement développée, c'est que le professeur R. Blanchard et moi avons trouvé sur deux *Balœnoptera laticeps*, d'un côté, la première côte thoracique bifide en haut et du côté opposé, la 1[re] côte thoracique et la 7[e] côte cervicale bien conformées. Les *grands Pachydermes*, les *Rhinocéros*, les *Éléphants* ont 19 et 20 paires de côtes ; les *Solipèdes*, le *tapir*, 18 ; divers *Lémuriens*, 17 ; plusieurs *Singes d'Amérique*, 16 ; le *porc*, 14 ; les *Bœufs*, les *Carnassiers*, le *macaque*, le *gorille*, le *chimpanzé*, le *gibbon*, 13 ; l'*orang* et l'homme, 12 (1).

A un stade reculé de la vie embryonnaire, ai-je dit également dans le chapitre de ce livre où j'ai cherché à donner une interprétation plausible de l'apparition des côtes cervicales dans l'espèce humaine, l'homme possède 29 paires de côtes au lieu de 12, toutes les vertèbres sacrées ayant une paire de côtes rudimentaires et, chez lui, de même que chez les autres *Mammifères*, ce sont les côtes des extrémités du rachis qui disparaissent les premières. La 1[re] côte cervicale qui existe normalement à l'état parfait ou imparfait dans les *Cétacés* est celle qui disparaît la dernière pendant la vie fœtale chez tous les autres *Mammifères*, y compris l'homme. La rudimentation commence par sa partie moyenne *alias* au niveau du point où les deux côtes, la côte sternale et la côte vertébrale des *Sauropsidés*, correspondant à la

dans quelques *Poissons osseux*, tels que les *Balistes*, les *Diodons*, les *Syngnathes*, les *Baudroies* ainsi que chez les *Poissons cartilagineux* allongés comme les *Lamproies* ou aplatis comme les *Raies*.

(1) Le *lapin*, le *dromadaire*, le *bison*, le *Maki de Madagascar* ont également 12 paires de côtes, mais aucun de ces animaux n'a, comme l'homme et l'*orang*, 8 paires de côtes et 5 paires de fausses côtes dont 3 fixées et 2 flottantes. Les deux dernières fausses côtes de l'*orang* sont plus longues que celles de l'homme.

côte indivise des *Mammifères*, se continuent l'une avec l'autre. Son tronçon antérieur persiste après la naissance sous la forme d'un nodule cartilagineux ou osseux, non fusionné d'ordinaire avec la poignée du sternum, dans nombre de *Chéiroptères*, d'*Insectivores* et de *Rongeurs* et son tronçon postérieur, normalement ou accidentellement suivant maints anatomistes, ainsi que celui de chacune des autres côtes cervicales et celui des côtes lombaires, sous la forme d'une lamelle qui fait partie intégrante des apophyses transverses des vertèbres cervicales et de celles des vertèbres lombaires.

La réduction de la cage thoracique humaine par ses deux extrémités est donc attestée à la fois par la phylogénèse et l'ontogénèse ; elle l'est également par ses variations réversives et par ses variations progressives. On a vu d'un seul côté ou des deux côtés chez l'homme, non seulement la 7[e], mais encore les 6[e], 5[e] 4[e] et 3[e] vertèbres cervicales et les 1[re], 2[e], 3[e], 4[e] lombaires pourvues de côtes. Il n'est pas rare de rencontrer 13 côtes, la 13[e] côte étant tantôt une 7[e] côte cervicale, tantôt une 1[re] côte lombaire. Même avec le chiffre de 12 côtes, le nombre des vraies côtes n'y est pas invariable puisque sur 20 p. 100 des hommes, la 8[e] côte est une vraie côte, se prolonge autrement dit jusqu'au sternum comme chez trois des *Grands singes anthropomorphes* et chez les *Singes inférieurs*. Cela étant, est-il défendu de se représenter un de nos ancêtres très éloignés avec une longue poitrine dont la charpente osseuse était formée par 14 côtes (1 cervicale, 12 dorsales et 1 lombaire), ce qui était déjà un progrès considérable sur un type encore plus reculé d'être innommé où les racines antérieures des apophyses transverses du cou s'avançaient dans les muscles du cou et les apophyses costiformes des vertèbres de l'abdomen dans les parois de l'abdomen ?

Entre tous les *Primates*, l'homme se distingue par l'activité de ses membres supérieurs de plus en plus spécialisés pour la préhension et le toucher, desservis par des muscles nombreux et par un plexus nerveux compliqué, le plexus cervico-brachial. En même temps, sa poitrine dégagée sur les côtés par l'écartement des muscles thoraciques qui ne sont plus collés sur ses flancs (1), s'étale transversalement et dans sa base élargie, laisse un libre jour au diaphragme qui est devenu l'agent le plus important de l'inspiration. C'est, parce que le diaphragme a pris, dans l'espèce humaine, le rôle d'inspirateur principal et que la fonction d'inspirateurs auxiliaires a été dévolue aux muscles du cou et des membres supérieurs (scalènes, trapèzes, etc.), et surtout à ceux qui s'insèrent sur les clavicules, que les muscles in-

(1) Deux muscles anormaux, le muscle chondro-épitrochléen et le muscle dorso-épitrochléen, témoignent encore de cet accolement primitif.

tercostaux, rejetés au troisième rang et ne pouvant même plus s'utiliser en dehors de la respiration, ont vu leurs fibres contractiles subir, à des degrés divers, une transformation fibreuse (1) qui s'accompagne d'une décadence très nette des nerfs qui les animent, des vaisseaux qui les nourrissent et des os sur lesquels elles se fixent. Sur 400 sujets examinés pendant six ans dans les salles de dissection de l'École de Médecine de Tours, il y en avait 79 chez lesquels un des premiers ou un des derniers nerfs intercostaux n'avait qu'une racine et 162 dont les artères et les veines intercostales supérieures ou inférieures manquaient ou naissaient au nombre de deux ou trois par un tronc commun. Les pièces extrêmes du squelette thoracique montrent déjà des indices évidents d'atrophie. La 11[e] et la 12[e] côtes sont indépendantes des autres et appelées pour cette raison côtes flottantes. Et cependant la 11[e] a eu jadis une grande étendue ainsi qu'en témoigne un cordon fibreux qui la prolonge dans l'intérieur du muscle petit oblique de l'abdomen et dans lequel apparaissent de temps à autre, comme je l'ai péremptoirement prouvé, un ou plusieurs nodules cartilagineux ou osseux. Quant à la 12[e] elle peut faire totalement défaut, ne pas mesurer plus de 3 ou 4 centimètres de longueur, être si courte, en un mot, que les rapports du rein en sont changés et qu'elle échappe à la main du chirurgien qui palpe, avant d'y pratiquer une opération, la région lombaire. La 1[re] côte offre déjà assez fréquemment des arrêts de développement inquiétants : sa partie antérieure avorte et sa partie postérieure, seule existante, se termine dans les muscles voisins, les scalènes, se soude à la 2[e] côte ou s'unit au moyen d'un mince ligament nacré au sternum, conformations diverses qui rappellent les côtes flottantes et le cordon fibreux de la 11[e] côte en voie de disparition. Il est donc à craindre qu'elle ne partage plus tard le sort de la 7[e] côte cervicale et qu'elle ne soit remplacée en partie par la clavicule avec laquelle elle semble faire double emploi, en partie par la 2[e] côte qui passera ainsi au premier rang (2).

Diminuée de sa première côte et de ses dernières, la poitrine hu-

(1) Un muscle dont la fonction est abolie se transforme en tissu graisseux, un muscle dont la fonction n'est qu'amoindrie, en tissu fibreux. Ainsi dans l'ankylose du cou-de-pied, le soléaire, dont la fonction d'extenseur du pied est totalement supprimée, devient graisseux alors que les jumeaux qui ont conservé leur fonction de fléchisseurs de la jambe, subissent seulement un changement dans le rapport de la fibre rouge au tendon, deviennent seulement plus fibreux. (Pour détails complémentaires, V. mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme*, Paris, 1897, t. I, pp. 283-248 et t. II, Considérations générales).

(2) De même que l'évolution du système dentaire, celle de la cage thoracique est révélée aussi par les variations réversives et progressives de ses parties constituantes chez les animaux. Les *Bœufs* ont exceptionnellement — (4,5 p. 100 des *bœufs* zurichois, au dire de Bieler. *Chronique agricole du canton de Vaud*, 25 juin

maine future du type à 9 côtes, allégée de muscles inutiles, disparus ou remplacés par de solides aponévroses, se présentera dans de meilleures conditions physiologiques (1).

CINQUIÈME VERTÈBRE LOMBAIRE

Variations de forme et de dimensions du corps. — Chez les Européens le corps de la 5e vertèbre lombaire est taillé en coin à base antérieure. Chez les non-Européens le diamètre vertical postérieur du corps peut égaler en hauteur, dépasser même le diamètre vertical antérieur. C'est ainsi que parmi les 5e vertèbres lombaires d'Hindous, de Sikhs et de Musulmans qu'il a examinés (2) dans l'Anatomical Departement of the Lahore medical College R. Havelock en a trouvé 7 dont le corps était plus élevé en arrière qu'en avant et 18 où il était moins élevé en arrière qu'en avant.

1895), — par suite de la présence à droite ou à gauche, d'une fausse côte surnuméraire, 14 paires de côtes au lieu de 13, et le caractère réversif de cette malformation s'impose quand on se rappelle que des *Mammifères* appartenant à la même espèce, le *Bison d'Amérique* et le *yack*, non domestiqués, ont le premier, 15 paires, le second 14 paires de côtes, ainsi que l'*aurochs* dont se nourrissaient nos sauvages ancêtres de la pierre polie. Mon vieux maître, le professeur Saturnin Thomas, a, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, signalé dès 1865, sans attacher, il est vrai, à ce fait la moindre importance, l'apparition accidentelle dans les *Espèces ovines* d'un appendice costiforme sur l'un ou l'autre ou sur chacun des côtés de la 1re vertèbre sacrée. Les *chevaux*, qui n'ont habituellement que 18 paires de côtes, peuvent en avoir 19 et même 20. Les *chameaux*, les *chiens*, les *chats*, les *porcs*, les *lapins*, etc., possèdent parfois une ou plusieurs côtes supplémentaires. Le *gorille* a, assez souvent, 14 paires de côtes soit une de plus que le nombre normal. Et s'il était permis, en matière zoologique, de s'appuyer sur de vieux textes, je noterais que les anciens Aryas, possesseurs et amateurs de *chevaux*, avaient notion de la diminution numérique des arcs costaux, puisqu'il est écrit dans l'*Acwameda*, l'un des hymnes du *Rig-Veda*, à propos d'un cheval offert en sacrifice : « La hache tranche les 34 côtes du rapide cheval. » (Piétrement, *les Origines du cheval domestique*, p. 118. Paris, 1870.)

(1) Le thorax humain se distingue par sa largeur, sa forme aplatie d'avant en arrière, sa brièveté dans le sens vertical. Les épaules au lieu d'enserrer la poitrine sont rejetées en arrière et en dehors. Des clavicules longues et solides contribuent à les maintenir dans cette position. Pourquoi ? Pour reporter le centre de gravité du corps en arrière. Il est clair, en effet, que si notre thorax avait cette forme étroite, aplatie latéralement qu'on observe chez les *Quadrupèdes*, son poids augmenté de celui des viscères qu'il renferme tendrait constamment à l'entraîner en avant. Quant à son raccourcissement il est, ainsi que celui de la colonne vertébrale, la conséquence de la station bipède. Un thorax humain aussi allongé que celui du *chien* serait peu esthétique et surtout incommode; il gênerait à un haut degré la flexion du corps en avant.

(2) « 75 p. 100, des vertèbres qu'il a examinés », dit-il.

On lit dans les traités classiques d'anatomie humaine que la portion du rachis interposée entre la portion thoracique et le sacrum, concave en arrière, est convexe en avant. Or, en mesurant, d'abord, sur 25 colonnes vertébrales de diverses provenances et dépourvues de ménisques, fibro-cartilagineux, le diamètre vertical antérieur et le diamètre vertical postérieur du corps de chacune des 5[e] lombaires, Turner s'est assuré que le premier est proportionnellement plus grand que le second chez les Chinois, les Malais, les Esquimaux, les Lapons, les Européens, les Adamans que chez les Australiens les Boschimans, les nègres, les Hindous: Chez un Hindou et chez un Sikh il a même vu le premier proportionnellement moins grand que le second, mais il a cru avoir affaire à deux sujets anormaux. En se basant, enfin, sur l'index lombaire suivant qu'il a obtenu, en mesurant en avant puis en arrière, sur chacun des 25 rachis susdits, la longueur du rachis lombaire $\frac{\text{diamètre vertical postérieur} \times 100}{\text{diamètre vertical antérieur}}$, il a reconnu que celui-ci peut-être presque rectiligne (*Ortho-rachic*, de Turner ; — Index lombaire oscillant entre 98 et 102) concave en avant (*Koclo-rachic* ; — Index lombaire supérieur à 102), convexe en avant (*Kurto-rachic* ; — Index lombaire inférieur à 98). Ultérieurement D. J. Cunningham a établi que les ménisques fibro-cartilagineux intervertébraux lombaires dont l'épaisseur n'est pas la même dans toutes les races, entrent pour une part dans les différences de courbure que peut offrir la colonne lombaire. Malgré tout, c'est certainement et principalement dans les variations d'élévation en arrière et en avant du corps de la 5[e] pièce osseuse de la colonne lombaire qui supporte le poids de la tête, du tronc et des membres supérieurs qu'il convient de chercher la raison de ces différences de courbure individuelles ou ethniques que la colonne lombaire peut offrir. Quelles sont les causes de ces variations ? Peut-être certaines habitudes ethniques. Les Hindous et les Sikhs, les Musulmans chez lesquels le dernier élément osseux du rachis lombaire est généralement plus haut en arrière qu'en avant alors que c'est l'inverse chez les Européens, passent la moyenne partie de la vie accroupis, assis les jambes croisées sur leurs talons à la manière de nos tailleurs, ils inclinent donc le corps en avant au lieu de le reporter en arrière comme le font la plupart du temps les Européens. Au cours de la vie, après comme avant son complet développement, la 5[e] vertèbre lombaire est donc surtout comprimée de haut en bas en avant chez les premiers alors qu'elle est surtout comprimée de haut en bas en arrière chez les seconds. Ce n'est évidemment qu'une hypothèse, mais une hypothèse qu'il ne serait pas inutile de vérifier (1).

(1) Pour de plus amples détails, Cf. Cunningham, *Mem. n° 2*, *Royal Irish. Aca-*

D'autant mieux que le diamètre vertical antérieur et le diamètre vertical postérieur de chacune des vertèbres lombaires, ont les mêmes dimensions chez les Hindous, les Sikhs et les Musulmans pendant leur enfance et que s'il y a alors une différence entre les dimensions du diamètre vertical postérieur et celles du diamètre vertical antérieur cette différence est toujours en faveur du diamètre vertical antérieur.

Dans toutes les races humaines les courbures du rachis et spécialement l'inflexion lombaire sont à peine marquées au moment de la naissance ; c'est plus tard seulement, lorsque l'enfant a la force de se redresser sur sa couche, lorsqu'il commence à marcher que les sinuosités s'accentuent.

Des trois courbures ou inflexions de la colonne vertébrale les deux premières, se retrouvent chez les animaux, la troisième en revanche est l'apanage presque exclusif de l'homme ; elle est en rapport avec son attitude verticale. L'inflexion lombaire est celle qui contribue le plus à relever le tronc et à reporter la ligne de gravité en arrière de l'axe des hanches. Les *Quadrupèdes* ont bien la courbure cervicale — il faut (que la tête soit soutenue à une certaine hauteur au-dessus du sol) — mais la courbure du dos se continue avec l'inflexion lombaire, le dos a la forme d'un arc allongé ; il y a, je l'ai déjà dit, une courbure dorso-lombaire unique, concave du côté central. Cette forme bien accusée chez les *Bêtes de somme,* rend le dos plus propre à porter des fardeaux.

Les *singes* se partagent à ce point de vue en deux groupes : 1° Les *Lémuriens*, les *Cébiens*, les *Pithéciens* qui ont la courbure dorso-lombaire unique en rapport avec leur station quadrupède ; 2° les *Anthropoïdes*, qui se présentent sous des aspects divers, plus voisins cependant de la disposition humaine.

Chez le *chimpanzé* la courbure lombaire ne porte que sur les deux dernières vertèbres et chez l'*orang* sur la dernière. Le *gorille* avec sa colonne vertébrale droite s'éloigne le plus de l'homme.

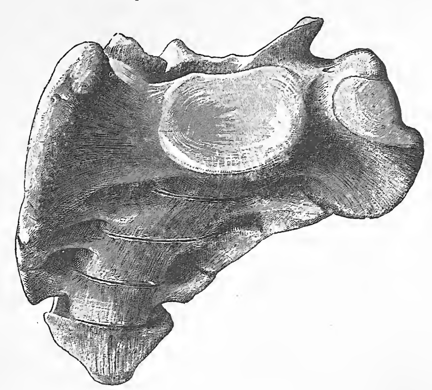
L'inflexion lombaire faisant défaut chez les *Singes anthropomorphes* ils ne peuvent jamais se redresser entièrement et se tiennent constamment un peu inclinés. Cette attitude a été désignée à juste titre sous le nom d'*attitude oblique.*

Trou stylo-postzygapophysaire. — C'est, je le rappelle, sur la

demy et *the spinal curvature in an Aboriginal Australian*, 1889 ; Turner, *Journal of anat. and phys.*, vol. XX ; C, Dorsey, *Bullet. of the Essex Institute*, XXVII, 53-73 ; Charpy, *Journ. d'anat. et de phys.*, 1885 ; Papillault, *Mém. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, 1882 ; Soularue, *Mém. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, 1900 ; Ravenel, *Zeitsch. f. Anat.*, 1877 ; T. Dwight, *Med. Record*, 1894 ; Blumenfeld, Diss. inaug. Berlin, 1894. Aeby, *Arch. f. Anat.*, 1879, etc.

5e vertèbre du segment lombaire du rachis qu'on rencontre le plus souvent, dans ce segment, les trous transversaire et retro-transversaire. En plus de ces deux trous Manners-Smith a trouvé une fois, à droite et à gauche, un autre trou résultant de l'union par une languette osseuse de l'apophyse styloïde et la postzygapophyse et qui ne semble être qu'un trou vasculaire. C'est une variation qui paraît être due à l'ossification des tractus fibreux qui rattachent l'une à l'autre ces deux parties et qu'il importe de ranger, par conséquent, dans la classe des variations sans signification morphologique que j'ai définies *variations par ossification ligamenteuse.*

Variations de connexions. (Sacralisation complète ou incomplète de la 5e vertèbre lombaire.) — A l'extrémité inférieure du rachis, comme à l'extrémité supérieure, les vertèbres ont une tendance à se

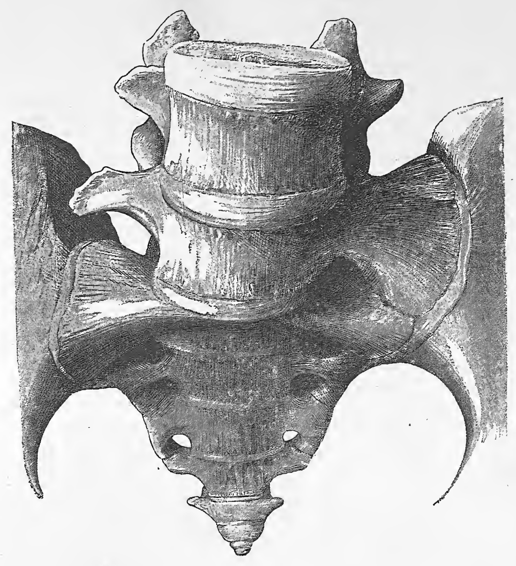


Sacrum asymétrique d'enfant, et dont l'aileron gauche porte une facette qui s'articulait avec l'apophyse transverse gauche de la cinquième vertèbre lombaire.

Du côté gauche la gouttière contenant le nerf lombo-sacré, resserrée entre l'empreinte anormale et le corps de la 5e vertèbre sacrée, est bien plus étroite et bien plus marquée que celle du côté droit.

fusionner entre elles. De même que l'atlas se soude parfois complètement ou incomplètement à l'occipital, la première vertèbre céphalique dans la théorie vertébrale du crâne, ou à l'axis ; celui-ci à la 3e,

la 3e à la 4e ; la 5e vertèbre lombaire s'unit parfois, totalement ou partiellement, à la 1re vertèbre sacrés, voire même à l'os iliaque, à l'une



Sacrum asymétrique d'enfant, articulé avec les deux iliums et surmonté de deux vertèbres lombaires, dont l'une, la dernière, est complètement sacralisée du côté gauche et nullement du côté droit, de sorte que :
1° L'on compte quatre trous sacrés à gauche et trois à droite ;
2° Trois vertèbres concourent à former l'auricule gauche et deux l'auricule droite.

Les arceaux des grandes échancrures n'ont pas changé de niveau, mais l'auricule gauche monte beaucoup plus haut que celle du côté droit.
A gauche, le promontoire est au niveau du disque qui surmonte l'aileron complètement sacralisé ; à droite, il est au niveau du disque sous-jacent.

et l'autre, ou à la 4e lombaire, et celle-ci à la 3e, etc. Et de même que l'occipitalisation partielle de l'atlas est moins rare que l'occipitalisa-

tion totale, la sacralisation partielle de la 5e vertèbre lombaire est moins exceptionnelle que sa sacralisation totale.

Tous les anatomistes qui se sont spécialement occupés de cette anomalie Kolmann (1), D.-J. Cunningham, Topinard, Valenti, R. Havelock, etc., ont parfaitement remarqué que dans la transformation du dernier élément dur de l'épine lombaire aboutissant à sa fusion totale avec le sacrum et par suite à l'existence d'un sacrum à 6 vertèbres il faut distinguer divers degrés correspondant chacun à une étape de cette transformation. On en a admis jusqu'à 9 ou 10. Ils me semblent sans inconvénient pouvoir être réduits à 5.

Dans le premier degré la 5e vertèbre lombaire est une 5e lombaire parfaite, sauf en ce qui concerne chacune ou l'une ou l'autre de ses apophyses transverses qui, augmentée de volume, affecte la forme d'une pyramide aplatie de haut en bas, dirigée de dedans en dehors et un peu d'avant en arrière et dont la base se continue avec le centrum, et le sommet, libre, est très rapproché de l'aileron sacré sous-jacent.

Dans le second degré la 5e lombaire a gardé encore tous ses attributs, excepté en ce qui touche chacune ou l'une ou l'autre de ses apophyses transverses qui est un peu plus grosse que d'ordinaire et présente à son extrémité distale un renflement, lisse ou rugueux, de configuration variable qui arrive presque au contact de l'aileron correspondant du sacrum.

Dans le 3e degré la 5e lombaire est encore normale, à part chacune ou l'une ou l'autre de ses apophyses transverses qui est un peu plus forte que d'habitude et offre à son bout périphérique ou dans le voisinage de son bout périphérique, une excroissance lisse ou rugueuse, d'aspect variable, mais dont la face inférieure possède une facette articulée avec une facette analogue située sur l'aileron contigu du sacrum ou une surface rugueuse en rapport avec une surface rugueuse identique située sur l'aileron contigu du sacrum. De sorte qu'on constate, d'un seul côté ou des deux côtés, la présence d'un trou de conjugaison supplémentaire.

Dans le second aussi bien que dans le 3e degré, il peut advenir, mais cela est excessivement rare, que le bout périphérique de l'une des apophyses transverses en rapport avec l'aileron voisin du sacrum, s'accole, en outre, à l'os iliaque adjacent au moyen d'une surface hérissée de mamelons et d'aspérités.

Dans le 4e degré une des apophyses transverses et la partie du centrum dont elle émane, très hypertrophiées l'une et l'autre, commencent à ne former ou ne forment qu'une seule masse. Et l'apophyse

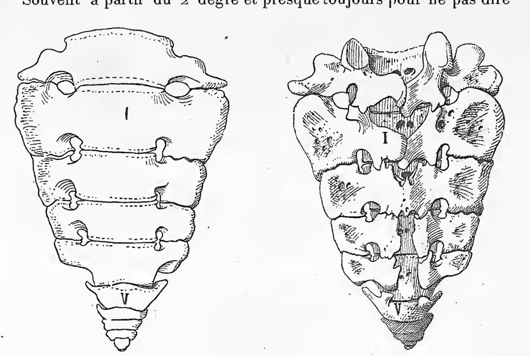
(1) Kolmann, *Anat. Gesellsch.* Wurzburg, mai 1888. D. J. Cunningham, Topinard, etc., *passim.*

transverse est articulée par l'intermédiaire d'une facette ou d'une surface rugueuse à la fois avec l'aileron du sacrum et l'os iliaque du même côté. Il existe un trou de conjugaison surnuméraire de forme ovale à grand axe transversal, plus capace que les trous sacrés, et situé dans un plan différent.

Dans le 5e degré la disposition est la même que dans le 4e mais est bilatérale.

Dans le 6e degré la 5e lombaire est entièrement unie au sacrum.

Souvent à partir du 2e degré et presque toujours pour ne pas dire



Sacrum asymétrique d'un enfant de quinze ans, et surmonté d'une cinquième lombaire en voie de sacralisation.

Face antérieure. Face postérieure.

I, V, Ire et 5e vertèbres sacrées dont les apophyses transverses ne sont pas encore soudées.

toujours, à partir du 3e, chacun ou l'un ou l'autre des deux ailerons sacrés est non seulement déformé mais encore exhaussé surtout en dehors.

L'assimilation, complète ou incomplète, au sacrum ou sacralisation de la 5e vertèbre lombaire n'a pas toujours pour conséquence une asymétrie du bassin ni la persistance de ses caractères fœtaux et infantiles, comme le prétend Tridondani (1). Une des deux observations

(1) Dans le paragraphe de cet ouvrage que j'ai consacré aux variations de nombre des vertèbres thoraciques, j'ai publié une autre observation (obs. VII) qui est un bel exemple de sacralisation de la 5e vertèbre lombaire avec persistance d'un certain nombre des caractères fœtaux et infantiles du bassin.

ci-jointes dues à la collaboration de deux de mes anciens élèves, le professeur Mercier, de Tours, ancien interne des hôpitaux de Paris, et Faix, interne des hôpitaux de Paris, ancien prosecteur à l'École de médecine de Tours, et basées, sur l'étude d'un bassin, figurant dans mon musée particulier, et d'un bassin disséqué à l'amphithéâtre d'anatomie de l'École de médecine de Tours et qui ont été présentés à la Société d'Obstétrique de Paris l'un le 20 février 1902, l'autre le 17 mars 1904, ne laisse aucun doute à ce sujet.

OBSERVATION I

Bassin vicié symétriquement par assimilation unilatérale de la 5e vertèbre lombaire au sacrum.

Par R. Mercier (de Tours) et A. Faix.

Ce bassin que nous vous présentons provient du cadavre d'une femme, livrée à la dissection ; nous n'en connaissons donc pas l'histoire. Tout l'intérêt de cette pièce consiste dans l'anomalie du sacrum constitué par six pièces vertébrales, par suite de l'adjonction de la 5e vertèbre lombaire.

Ce sacrum, d'une hauteur totale de 15 centimètres, présente : 1° une synostose partielle (droite) des deux corps vertébraux (5e lombaire et 1re sacrée) ; 2° une synostose unilatérale (droite) de l'apophyse transverse de la 5e lombaire et de l'aileron sacré.

L'assimilation unilatérale n'entraîne pas, à première vue, de déformation nettement asymétrique du bassin, puisque : 1° les deux corps vertébraux offrent une hauteur sensiblement égale des deux côtés ; la 5e lombaire mesure, en effet, une hauteur de 3 centimètres sur son bord droit aussi bien que sur le gauche et la ligne de suture lombo-sacrée est franchement transversale ; 2° les deux apophyses fusionnées ont un volume égal à celui des apophyses normales dissociées du côté gauche. Mais une mensuration minutieuse était nécessaire pour nous en convaincre.

La *pelvimétrie externe* nous a donné les chiffres suivants :

(a) *Diamètre antéro-postérieur*. — De l'apophyse épineuse de la 5e lombaire au bord supérieur de la symphyse pubienne. 18cm,6

(b) *Diamètres transversaux*. — 1° D'une épine illaque antérieure et supérieure d'un côté à celle du côté opposé 20cm,9

2° D'une crête iliaque à l'autre (distance maxima) 26cm,2

3° D'une épine iliaque postérieure et supérieure d'un côté à celle du côté opposé 8cm,3

(c) *Diamètres obliques.* — 1° De la tubérosité ischiatique droite à l'épine iliaque postérieure et supérieure gauche . . . 17cm,8

De la tubérosité ischiatique gauche à l'épine iliaque postérieure et supérieure droite 18cm,3

2° De l'épine iliaque antérieure et supérieure droite à l'épine iliaque postérieure et supérieure gauche 20cm,2

De l'épine iliaque antérieure et supérieure gauche à l'épine iliaque postérieure et supérieure droite 20cm,3

3° De l'apophyse épineuse de la 5e lombaire à l'épine iliaque antérieure et supérieure droite. 16cm,5

De l'apophyse épineuse de la 5e lombaire à l'épine iliaque antérieure et supérieure gauche 16cm,6

La *pelvimétrie interne* beaucoup plus intéressante, nous a fourni les résultats ci dessous :

(a) *Détroit supérieur.* — 1° D. oblique gauche. 13cm,8

2° D. oblique droit 14cm,2

3° D. transverse maximum 13cm,1

(b) *Excavation.* — D, bisciatique 10cm,7

(c) *Détroit inférieur.* — D. biischiatique (face interne des tubérosités) 13cm,1

Les diamètres diagonaux mesurent :

D. Promonto-sus-pubien normal 11cm,5

D. Promonto-sus-pubien anormal (bord supérieur de la 5e lombaire) 12cm,5

D. Promonto-sous-pubien normal. . . . . 13cm »

D. Promonto-sous-pubien anormal (bord supérieur de la 5e lombaire) . . . . 14cm »

D. Sous-sacro-sous-pubien 13cm,1

Ce bassin ne présente donc qu'une asymétrie fort légère portant sur le diamètre oblique droit; cette asymétrie ne dépasse pas 3 millimètres pour le diamètre oblique interne et 1 millimètre pour l'externe correspondant.

En résumé, ce sacrum offre une anomalie à la fois numérique par sacralisation de la dernière lombaire et morphologique par ankylose unilatérale de cette 5e lombaire sacralisée.

Pratiquement, ce sacrum numériquement anormal ne peut pas être une cause de dystocie, puisqu'il est resté régulier en dépit de l'ankylose unilatérale de la 5e lombaire sacralisée. En effet, il n'existe qu'un seul promontoire sacro-vertébral et non sacro-sacré capable seulement de dérouter tout d'abord l'accoucheur qui, pratiquant le toucher élevé, ne trouve pas la même disposition à sa droite et à sa gauche.

OBSERVATION II

Sacralisation unilatérale de la 5e lombaire sans asymétrie du bassin.

(*Présentation de la photographie.*)

Par M. R. Mercier (de Tours).

Le bassin que nous présentons provient de la remarquable collection du professeur Le Double. Il est caractérisé par la soudure de l'apophyse transversale gauche de la 5e lombaire avec l'aileron sacré correspondant. L'assimilation de la 3e lombaire se trouvant limitée à son apophyse transverse n'a pas produit d'asymétrie du bassin. C'est là un fait identique à celui que nous avons présenté à la Société en 1902.

La *pelvimétrie externe* nous a donné les chiffres suivants :

(a) *D. antéro-postérieur.* — De l'apophyse épineuse de la 5e lombaire au bord supérieur de la symphyse pubienne. . .	17cm,5
(b) *D. transversaux.*— 1° D'une épine iliaque antérieure et supérieure d'un côté à celle du côté opposé.	24cm »
2° D'une crête iliaque à l'autre (distance maxima).	27cm,5
3° D'une épine iliaque postérieure et supérieure d'un côté à celle du côté opposé.	10cm »
(c) *D. obliques.* — 1° De la tubérosité ischiatique droite à l'épine iliaque postérieure et supérieure gauche	18cm »
De la tubérosité ischatique gauche à l'EIPS droite . . .	17cm »
2° De l'EIAS droite à l'EIPS gauche.	21cm »
De l'EIAS gauche à l'EIPS droite.	21cm »
3° De l'apophyse épineuse de la 5e lombaire à l'EIAS droite .	16cm 5
De l'apophyse épineuse de la 5e lombaire à l'EIAS gauche .	17cm »

La *pelvimétrie interne* a fourni :

(a) *Détroit supérieur.* — 1° D. oblique gauche.	12cm »
2° D. oblique droit	12cm,2
3° D. transverse maximum	13cm »
(b) *Excavation.* — D. bisciatique	9cm »
(c) *Détroit inférieur.* — D. biischiatique (face interne des tubérosités)	10cm,5

Les *diamètres diagonaux* mesurent :

D. promonto-sus-pubien normal	12cm,5
D. promonto-sus-pubien anormal (bord supérieur de la 5e lombaire)	15cm,5
D. promonto-sous-pubien normal.	13cm,5
D. promonto-sous-pubien anormal (bord supérieur de la 5e lombaire)	16cm,5
D. sous-sacro-sous-pubien	10cm,5

La synostose unilatérale n'entraîne donc pas fatalement l'obliquité du bassin.

D'autre part, les mensurations pratiquées ne permettent pas de souscrire aux conclusions développées dans le mémoire d'Enrico Tridondani (1). Cet auteur, basant sa description sur 8 bassins viciés par assimilation, a relevé chez eux un certain nombre de caractères rappelant les bassins fœtal et infantile.

A l'état normal la base du sacrum est constituée: 1° dans son milieu par le corps de la 1re sacrée dont la face antérieure forme un angle aigu ouvert en avant avec la 5e lombaire et au niveau et un peu au-dessous duquel, du moins dans la race blanche, se trouve le promontoire (2); 2° sur les côtés par l'épanouissement en plateau des apophyses transverses de la 1re sacrée, lequel forme avec la face antérieure de la base du sacrum un angle plus ou moins droit, ou bord antérieur de la base sur les côtés. Promontoire et bord antérieur sont continus avec le détroit supérieur. Dès que la 5e lombaire commence à se souder au sacrum, l'un et l'autre tendent à diminuer ou à s'effacer en ce point et à se transporter plus haut là où veut se former une nouvelle base de sacrum. Pour cela la ligne du détroit supérieur, arrivée à 2 ou 3 centimètres du bord externe du sacrum, se bifurque plus ou moins visi-

(1) Enrico Tridondani, *Annali di Ostetrica e Ginecologia.* Milano, ann. XXIV, n° 1. Analys. in *Obstetr.*, sept. 1902, p. 126.

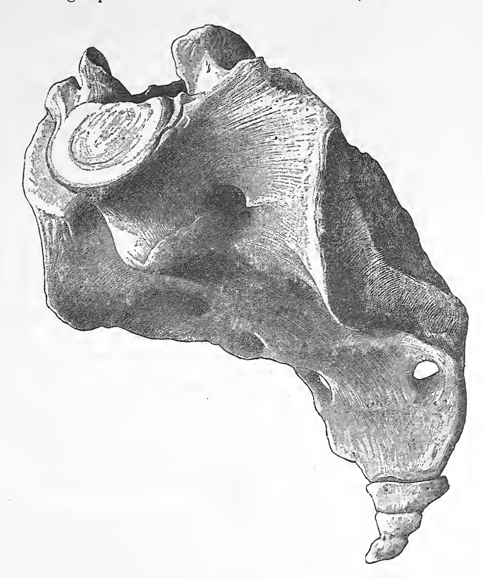
(2) Robinson a montré : α) que c'est commettre une erreur que de dire avec la généralité des anatomistes et des accoucheurs que le promontoire est l'angle sacro-vertébral; β) que le promontoire est, en réalité constitué, dans la race blanche, par le bord supérieur et une portion du corps de la première pièce sacrée; γ) que la 5e vertèbre lombaire n'a rien à voir dans la composition du promontoire; δ) que la 5e lombaire, séparé par le dernier disque en coin de la 1re sacrée, forme avec elle un angle ouvert en avant. (R. Robinson, *la Presse médicale*, n° 66, 1906, et *la Clinique*, n° 40, 1906.)

Si, en effet, on admet que par promontoire il faut entendre la partie saillante de la paroi postérieure du bassin où se rencontrent les deux lignes innominées iliaques droite et gauche, le promontoire cesse d'être un point géométrique fixe pour devenir un point géométrique qui varie dans les différentes races et, dans chaque race, suivant l'âge et le sexe. Dans la race blanche et dans le sexe masculin, c'est seulement à partir de l'âge de 4 à 5 ans et par suite de l'avancement de la dernière lombaire et de la 1re sacrée que le promontoire commence à exister en tant que saillie. (Jurgens cité par Waldeyer, *Das Becken*. Bonn, 1899). Chez la jeune fille blanche pubère, la dernière lombaire ayant basculé en arrière et en bas tandis que la 1re sacrée a exécuté un mouvement contraire, le promontoire est constitué exclusivement par le sacrum dont le bord supérieur fait une corniche au détroit supérieur. Chez la négresse, la Malgache adultes, c'est le bord inférieur de la 1re sacrée qui compose la partie saillante du bassin.

Dans les *Singes anthropomorphes*, la *tatou*, le *chameau*, la colonne lombaire reste très haut et le promontoire ne correspond même pas aux 2e et 3e sacrées.

blement, la division inférieure répondant à la base compromise sur son bord antérieur et au promontoire normal, et la division supérieure à la base en voie de formation.

A un degré plus avancé tout cela s'est confirmé, la division infé-



Sacrum d'adulte asymétrique et anormal vu de 3/4.

En comptant les quatre trous sacrés de bas en haut, on constate que le plus élevé correspond à l'articulation d'une vertèbre lombaire irrégulièrement sacralisée, très asymétrique et dont le corps forme, avec la suivante, un promontoire extrêmeiment marqué qu n'est pourtant pas l'angle sacro-vertébral. La surface auriculaire est constitée principalement et au centre, par la deuxième pièce sacrée ; accessoirement, et à chacune de ses extrémités, par la première et la troisième.

rieure a plus ou moins disparu, ainsi que le promontoire correspondant, tandis que la division supérieure et le nouveau promontoire se sont proportionnellement développés en raison inverse ; enfin

l'angle obtus a grandi et les deux plans sont près de se confondre.

Il est de règle que les deux côtés sont inégalement atteints par la transformation. Il va sans dire que plus un côté vient prêter son concours à l'autre et plus la production du promontoire et du bord antérieur nouveaux aux dépens des anciens est prononcée. Bacarisse, dans sa thèse sur le sacrum, parle dans les cas d'anomalies de la base du sacrum d'un promontoire vrai et d'un promontoire faux. Ces expressions ne sont pas exactes ; lorsqu'il y en a deux, c'est qu'il y en a un second en voie de formation au-dessus du primitif ; or, ils sont chacun proportionnés à la part que prend la 1re sacrée, soit la lombaire qui va la remplacer, à la constitution de la base du sacrum.

Quand la 5e vertèbre lombaire est entièrement synostosée ou presque entièrement synostosée au sacrum. Il n'y a plus qu'un promontoire, l'angle obtus a disparu et toute la face antérieure du sacrum en haut est dans le même plan.

Anatomie comparée. Dans les animaux appartenant à l'ordre des *Mammifères* la fusion accidentelle des vertèbres lombaires entre elles et celle de la dernière vertèbre lombaire avec le sacrum se retrouvent comme dans l'espèce humaine, sans qu'on puisse invoquer l'influence de l'âge ou une maladie locale ou générale. Sur une colonne vertébrale de *Cerf* appartenant à Topinard les deux dernières vertèbres lombaires sont soudées, non pas au sacrum, mais entre elles par leur corps. Sur un squelette de *daim* du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, les deux mêmes vertèbres sont unies par les lames, les apophyses épineuses et les apophyses transverses. Chez les *chimpanzés* mais surtout chez les *gorilles*, la dernière pièce osseuse du rachis des lombes est plus ou moins fréquemment confondue, en partie ou en totalité, avec le sacrum.

Il en est ainsi sur un *gorille* mâle adulte ou âgé du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, 1869 ; un *gorille* mâle adulte du Bristish Muséum de Londres, 1866 ; un *gorille* mâle adulte et un *gorille* femelle adulte du Collège royal des Chirurgiens de Londres, 1881 ; un *gorille* mâle adulte du Muséum du Collège de l'Université de Londres, 1881 ; un *gorille* mâle adulte du Muséum public de Vienne, 1872 ; un *gorille* mâle adulte du Muséum de Science et d'Art d'Édimbourg, 1874 ; un *gorille* mâle adulte ou âgé du Muséum anatomique de l'Université d'Aberdeen ; un *chimpanzé* mâle âgé du musée Broca de la Société d'Anthropologie de Paris.

Sept des squelettes de *chimpanzés* sur douze dont il est fait mention dans le catalogue du Muséum du Collège royal des Chirurgiens de

Londres ont, chacun, leur dernière vertèbre lombaire plus ou moins fusionnée avec le sacrum (1).

Dans le genre *Hoplophorus*, parmi les *Édentés fossiles*, les vertèbres lombaires sont toutes soudées entre elles et avec les *vertèbres sacrées* de sorte qu'il n'est pas possible de délimiter nettement le sacrum.

Des explications diverses ont été fournies des vices de conformation humains que j'ai décrits dans ce paragraphe.

La synostose, complète ou incomplète, de la dernière lombaire au sacrum et aux os iliaques, est pour J.-F. Meckel, l'effet d'une augmentation de l'énergie formative ; pour Taruffi, d'un processus anormal de segmentation dans la colonne vertébrale membraneuse ; pour Regalia, de l'ascension exagérée du bassin, etc.

A mon avis, il y a un certain nombre de cas de sacralisation, complète ou incomplète, de la 5e lombaire qu'il est impossible d'expliquer en faisant appel à l'une ou l'autre des théories que je viens d'indiquer. Parmi les cas de sacralisation de la 5e lombaire, il en existe, en effet, je crois, qui sont dus à l'ossification de plusieurs ou de tous les ligaments qui unissent la dernière pièce osseuse des lombes au sacrum et aux os iliaques et qui rentrent par suite dans la classe des variations que j'ai définies *variations par ossification ligamenteuse*. Et ma manière de voir à ce propos est partagée par Calori. Pour ne pas faire double emploi, je me borne à la signaler ici ; en traitant des irrégularités numériques des éléments osseux du coccyx je montrerai ce qu'elle vaut et ce que valent les autres interprétations données de l'assimilation partielle ou totale, du 5e élément osseux lombaire à la grande vertèbre et aux ilions, par J.-F. Meckel, Taruffi, Regalia, ou autres.

Spondyloschise (2) (*Spondylolisis et spondyloschizis de Lambl* [3.]) F. Neugebauer (4), de Varsovie, a désigné, en 1880, sous le nom de spondyloschise, la séparation d'une vertèbre lombaire en deux parties : une antérieure comprenant le corps, les deux pédicules, les deux apophyses transverses et les deux apophyses articulaires supérieures et une, postérieure, l'apophyse épineuse, les deux lames et les deux apo-

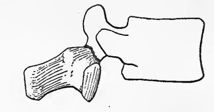
(1) Pour détails complémentaires sur la fréquence de la sacralisation de la dernière lombaire des *Anthropoïdes*, voy. plus loin : *Sacrum, Variations du nombre des vertèbres, Anatomie comparée.*

(2) De σπόνδυλος vertèbre, et σχίσις, fente, scissure.

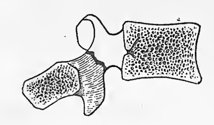
(3) Lambl a appelé ce vice de conformation *spondylolisis* (*spondylolisis inter articularis congenita unilateralis sive bilateralis*), s'il y a pseudarthrose et *spondyloschizis*, s'il y a fissure. Lambl, *Prager Viertlj*, 1856.

(4) F. Neugebauer, *Belastungs difformität*, 1880, et *Separ. aus Zeitsch. f. Geburtshütfe u. gynak.*, 1893.

physes articulaires inférieures et affectant, par suite, la forme d'un V horizontal dont le sommet regarde en arrière. La solution de continuité d'où résulte cette anomalie occupe, conséquemment, la région interarticulaire de chaque demi-arc et peut se présenter sous la forme d'une étroite fissure ou d'une large fente avec ou sans ostéophytes concomitants, d'une suture (1), d'une synchondrose, voire même d'une synarthrose. Quand elle est bilatérale, elle est généralement symétrique. Lorsqu'elle n'existe que d'un côté le centrum et un des demi-



Profil de la cinquième vertèbre lombaire atteinte de spondyloschise dans la région interarticulaire marquée d'un trait noir.



Coupe verticale antéro-postérieure de la même vertèbre.

Le trait noir indique la séparation entre les apophyses articulaires.

arcs ont leur configuration habituelle, mais l'autre demi-arc est divisé en deux segments : un antérieur qui se continue avec le centrum et qui est constitué par le pédicule, l'apophyse transverse, l'apophyse articulaire supérieure, et un postérieur, par l'apophyse articulaire inférieure, la lame, la moitié de la neurépine.

Ce vice de conformation se montre de préférence sur la 5e vertèbre lombaire, mais il a été observé sur la 1re sacrée par Sandifort (2), sur la 1re lombaire par A. Broca (3), sur la 4e lombaire par Treub (4), Lane (5) et Neugebauer (6 cas), sur plusieurs vertèbres cervicales et thoraciques par Neugebauer. Celui-ci garde même une colonne lombaire où elle est présente sur les trois dernières pièces osseuses qui entrent dans la composition de cette colonne.

Au dire de Langer (6), on en trouve 1 cas sur 9 à 12 squelettes et de Jendrzichinsky (7), 5 cas sur 100. Pour ma part, je n'en ai rencontré

(1) Shattock, Sutton, Reid, cit. par Poirier.

(2) Sandifort, *Observ. anat. pathol.*, LIII, c. X, p. 13.

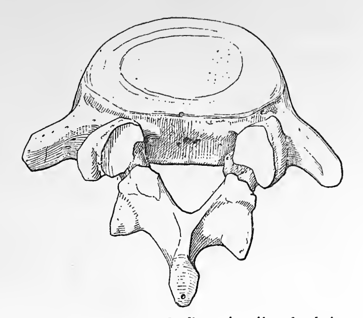
(3) Broca, *Bull. de la Soc. anat. de Paris*, p. 408, 1884.

(4) Treub, *Nouv. arch. d'obst. et de gynécol.* Paris, 1889 et *Nederl. Tijdschr. f. gyn.* Jarg. I, fasc. II.

(5) Lane Arbunoth, *Transact. of the path. Soc. of. London*, 1885; *Med. chir. Transact.*, 1884; *British med. Journ.*, 1885; *Journ. of anat. a. phys.*, vol. XX et XXI; *Guy's hospit. reports*, vol. XLIII.

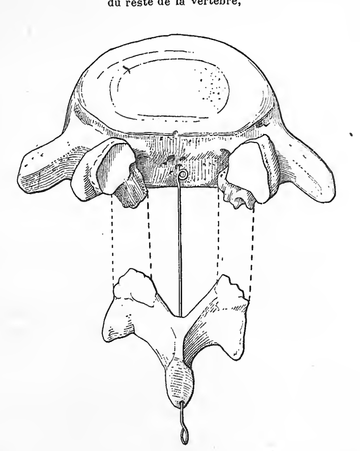
(6) Langer, cit. par Neugebauer.

(7) Jendrzichinsky, cit. par Neugebauer.



Spondyloschise bilatérale d'une cinquième lombaire

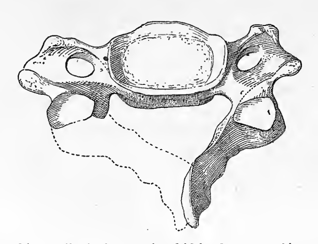
Vue du côté de la face supérieure. L'arc postérieur libre est dessiné rapproché du reste de la vertèbre,



La même vertèbre.

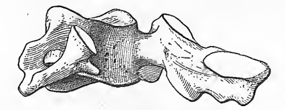
Les deux pièces sont réunies à l'aide d'un fil de laiton sur lequel on fait glisser à volonté la partie postérieure de l'arc neural pour la rapprocher ou l'éloigner de la partie antérieure.

que 11 cas sur 200 rachis dont 100 de Tourangeaux et autant de Tourangelles : 8 cas à droite et à gauche dont 5 sur des rachis de Tourangelles et 3 sur des rachis de Tourangeaux ; 3 cas à droite sur des rachis de Tourangeaux et 1 cas à gauche sur un rachis de Tourangelle et toujours sur le dernier élément osseux de l'épine lombaire. Il a été cons-



Spondyloschise unilatérale et spina bifida d'une vertèbre cervicale vue d'en haut.

La partie à contours pointillés qui n'était unie aux restes de la vertèbre que par deux pseudarthroses, a été perdue : elle se composait de l'apophyse articulaire inférieure de la lame et de la demi-épine gauches.



La même vertèbre vue de profil pour montrer la surface de frottement de la pseudarthrose interépineuse.

Le professeur Farabeuf auquel je dois ce dessin, ainsi que neuf des précédents, croyait cette pièce unique.

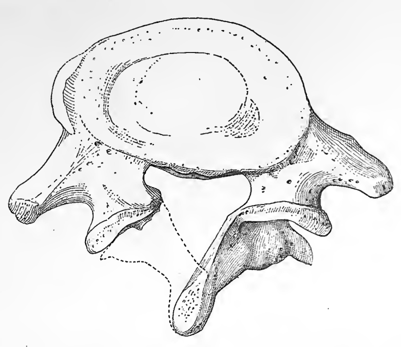
taté et constamment aussi sur la dernière lombaire par Turner (1) chez un nègre, un insulaire des îles Sandwich, un Malais ; par Manners-Smith chez 3 Égyptiens ; par moi, chez un Patagon et une Australienne.

Il n'est donc pas spécial à une race, ni dans une race quelconque, à l'un ou l'autre sexe. Dans toutes races, il se rencontre plus communément chez les gens âgés. Mais quoi qu'on en dise, il ne me paraît pas

(1) Turner, *Reports of the Challenger expedition*, cit. p. 62.

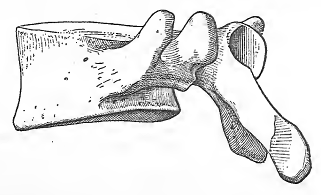
péremptoirement démontré que, dans une race quelconque, il se montre plus souvent dans le sexe féminin que dans le sexe masculin.

Après avoir décrit les 4 cas qu'il a trouvés chez des Égyptiens, Man-



Spondyloschise unilatérale et spina bifida d'une vertèbre lombaire vue d'en haut (probablement la quatrième).

La demi-épine gauche, la lame et l'apophyse articulaire inférieure du côté gauche formaient la petite pièce représentée avec des contours pointillés parce qu'elle a été perdue.



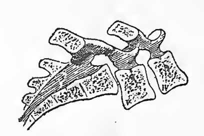
La même vertèbre lombaire, vue de profil pour mieux montrer la surface de frottement qui existait à la face interne de chaque demi-épine, puisqu'on la retrouve nette et bien limitée sur la demi-épine persistante.

ners-Smith a ajouté (1) : « There does not appear to be any relations hip between the separate ossification of the laminœ and inferior articular processes and the shape of the vertebral canal.

(1) Manner-Smith, *loc. cit. suprà*, p. 152.

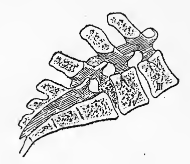
« In those case where the laminœ remain, but are either separate or united by suture, the foramen is either triangular or trifoliate, as it under normal circumstances. »

Ce n'est pas la règle, tant s'en faut. D'ordinaire chacun des deux demi-arcs a subi un allongement plus ou moins prononcé, et il y a, par suite, un agrandissement avec déformation du foramen vertébral. — Pourquoi ? Étant donnée la solution de continuité interarticulaire de l'arc vertébral, le poids du corps tend à faire glisser le centrum de la 5ᵉ lombaire devant le sacrum dont la base est un plan fortement incliné. Cette vertèbre, quand elle est intacte, se cramponne derrière les apophyses articulaires inférieures. Mais on conçoit que le glissement s'opère lorsqu'il y a spondyloschise bilatérale, surtout si la colonne est surchargée par le développement anormal du poids du corps (ascite, obésité, grossesse, etc.) ou des lourds fardeaux. Le glissement se produit lentement et lorsqu'il est accompli donne lieu à cette déformation du bassin que Kilian (1) a décrite, en 1854, sous le nom de *spondylo-*



Coupe verticale de la spondylolisthèse de la cinquième vertèbre lombaire dont le demi-arc latéral est considérablement allongé.

Le trait noir marque la fissure initiale interarticulaire. Le corps de cette vertèbre déborde le sacrum. Le corps de la quatrième vertèbre a suivi celui de la cinquième.



Spondylizème. Le corps de la cinquième vertèbre lombaire est détruit sur place.

Les corps des quatrième et troisième vertèbres lombaires se sont donc inclinés en avant et tendent à couvrir le détroit supérieur du bassin.

listhésis (2) ou *glissement vertébral*, et dont le mode de production a été fort bien déterminé par F. Neugebauer (3), de Varsovie, et la différenciation anatomo-pathologique du *spondylizème* (4) ou *affaissement*

(1) Kilian, *Schilderungen neuer Bekenformen*, etc. Mannheim, 1854.

(2) De σπόνδολος, vertèbre et ὀλισθήσις, glissement de ὀλισαίνω, je glisse.

(3) Neugebauer, *Spondylolisthésis et spondylizème.* Paris, 1892.

(4) De σπόνδυλος, vertèbre et de ιζημα, αστος, το, affaissement. La *spondylolisthésis* est due à une modification de l'état statique des arcs vertébraux, le *spondylizème*, à un affaissement des corps vertébraux.

vertébral, par le professeur F.-J. Herrgott (1), de Nancy. Le bassin se trouve couvert et la région lombaire brusquement cambrée. Quant à la vertèbre, cause de tout le mal, elle présente les modifications suivantes : la partie postérieure de l'arc est restée en place ; le corps, ainsi que la partie antérieure de chacune des masses latérales, a glissé en bas et en avant avec les vertèbres sus-jacentes. Mais au lieu d'un espace de 1 ou 2 centimètres qui semblerait devoir exister de chaque côté entre les deux pièces osseuses, on constate généralement que le contact existe encore, qu'il y a eu production osseuse en avant et en arrière de la fissure. On croirait avoir affaire à un simple allongement de la portion intra-articulaire de chaque demi-arc si des vestiges de la rupture de cette portion intra-articulaire n'indiquaient le contraire.

Cet allongement de la portion intra-articulaire de chaque demi-arc n'est pas inexplicable. Dans les cas de ce genre, il faut, en effet, supposer ou que la solution osseuse s'est produite sans rupture du périoste, est restée sous-périostée, ou s'est compliquée d'une déchirure complète du périoste. Dans la première de ces deux hypothèses, le périoste irrité par l'extension qu'il a subi, a fourni, à la longue, les éléments osseux nécessaires pour combler la solution de continuité. Dans la seconde, les tractus fibreux périphériques ou les ligaments fibreux, formés ultérieurement, fixés sur lui et tiraillés comme lui, se sont, après lui, et par propagation, incrustés de sels calcaires. Comment expliquer autrement les ostéophytes qu'on remarque parfois au pourtour ou à une certaine distance de la fissure ?

Selon Neugebauer le diagnostic de la spondylolisthèse est facile.

La cambrure lombaire est brusque ; les sujets ont la démarche de canard que l'on retrouve chez ceux qui sont atteints de luxation congénitale des fémurs ; de même existe le tassement, le raccourcissement de la taille. Dans la luxation congénitale, le tassement est dû à la descente du bassin ou, si l'on veut, à l'ascension des trochanters. Dans la spondylolisthèse, c'est la crête iliaque qui semble monter par l'enfoncement de la colonne.

D'autre part, la luxation congénitale exagère le diamètre bitrochantérien, surtout relativement au diamètre bisiliaque qui se trouve diminué. Sur la figure I (luxation congénitale) comparée à la figure II (état normal), les côtés du trapèze ilio-trochantérien présentent une obliquité considérable, par suite de l'allongement de la base inférieure trochantérienne et du raccourcissement de la base supérieure iliaque.

La spondylolisthèse fait tout le contraire : la base iliaque ou supérieure, normalement la plus petite, devient la plus grande, et le trapèze prend la forme indiquée sur la figure III.

(1) F.-J. Herrgott, *Arch. de locologie*, 1877.

La spondyloschse est attribuée :

I. A une hydrorachis fœtale (Ritgen [1]) ;

II. A une vertèbre surnuméraire qui, agissant comme un coin, fait dévier la colonne vertébrale et la rejette en avant (Lambl [2]) ;

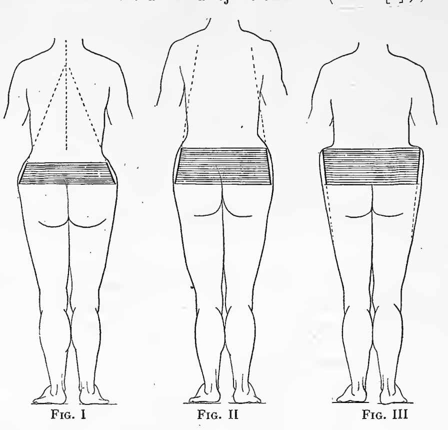


Fig. I Fig. II Fig. III

Sur ces figures, imitées de celles de Neugebauer, le trapèze bisilio-bitrochantérien est ombré.
Sur la figure II, qui représente l'état normal, les côtés obliques prolongés en haut se rencontreraient au-dessus de la tête, parce que le diamètre bisiliaque est de peu inférieur au diamètre bitrochantérien.
C'est le contraire dans la figure I, luxation congénitale, où l'inégalité des diamètres est considérable et la hauteur du trapèze diminuée par l'ascension des trochanters.
Sur la figure III. spondylolisthèse. le trapèze ombré a la hauteur normale. mais la base bisiliaque est devenue un peu plus grande que la base bitrochantérienne ou inférieure.

III. A une fracture causée par un traumatisme (Howship [3], Otto [4], Behrend [5], Mäyer [9], Czaussow [7], etc.) ;

(1) Ritgen, *Monatschr. f. geb.*, II, Bd., 1853, p. 315.

(2) Lambl, *Scanzoni's beit.*, t. III, 1856.

(3) Howship, *Prat. obs. surg. and med. anat.* London, 1816.

(4) Otto, *Seltene beobacht. z. anat. phys. u. path. gehoerig*, 2, Sammlung. Berlin, 1824.

(5) Behrend, *Ikonograph. Darstellung der Beinbrüche u. Verrenkungen.* Leipzig, 1845.

(6) Mäyer, de Bonn, *Reinische monatsch. f. pratik. Aerzte*, 1848 et *Arch. f. path. anat.* Berlin, 1859.

(7) Czaussow, *Anat. top. du bassin* (en russe). Varsovie, 1888 et *Mém. de la Soc. russe de médec. de l'Université imp. de Varsovie*, 1884.

IV. A une fracture résultant d'une altération du tissu osseux déterminée par une maladie locale ou générale (Strasser [1] Krukenberg [2], Krœnig [3], etc.);

V. A une déformation statique de la vertèbre normale par un surmenage physiologique (Arbunoth Lane, Meola, [4]);

VI. A un défaut d'ossification (Neugebauer, Farabeuf [5], la généralité des anatomistes);

VII. A l'atavisme (Poirier).

Quelle importance convient-il d'attacher à chacune de ces manières de voir? C'est ce que je vais essayer de déterminer :

I. Sauf Ritgen, personne n'a jamais constaté sur les rachis spondylolisthésiques des reliquats d'une hydrorachis fœtale. L'hydrorachis fœtale lombaire est très rare et porte presque toujours, pour ne pas dire toujours, sur plusieurs vertèbres. Elle s'accompagne toujours d'une large béance des arcs vertébraux. Faute d'une base anatomo-pathologique sérieuse, l'opinion de Ritgen à ce propos doit donc être rejetée.

II. C'est après avoir examiné, dit-il, cinq bassins spondylolisthésiques, un à Prague, un à Paderborn, deux à Vienne et un à Munich que Lambl a déclaré que la déformation de chacun d'eux était due à la présence d'une vertèbre surnuméraire qui, agissant à la manière d'un coin, avait fait dévier la colonne vertébrale et l'avait rejetée en avant. Eh bien, Billeter (6), Perroulaz (7), Winckel (8), Olshausen (9), Schauta (10), Treub (11), Schrœder (12), etc., s'accordent pour affirmer que Lambl a vu des vertèbres rudimentaires,intercalées, là où il n'y en avait pas. Et F.-J. Herrgott a apprécié en ces termes le travail dans lequel Lambl a formulé son opinion sur la cause de la spondylolysthèse : « Nous n'aurions pas parlé de ce travail qui défend une théorie qui nous paraît ne mériter que l'oubli, si en raison des documents importants cherchés partout, on ne la trouvait toujours mentionnée.

(1) Strasser, *Breslauer Aertzlliche zeitsch.*, 1882.

(2) Krukenberg, *Arch. f. gynæk.*, Bd. XXV, Heft. I; *Centralbl. f. gynæk.*, 1885.

(3) Kroenig, *Jubilaeumsheft d. Zeitsch. klin. med.* Berlin, 1884 et *Zeitsch. f. klin. med.*, 1888.

(4) Meola, *Rivista internat. d. med. e. chir.*, 1885.

(5) Farabeuf, *Bullet. de la Soc. de chir. de Paris*, 1885.

(6) Billeter, Diss. inaug. Zurich, 1862.

(7) Perroulaz, Diss. inaug. Balle, 1879.

(8) Winckel, *Klin. beobact. dystokie.* Leipzig, 1882.

(9) Olshausen, *Monatschr.* Berlin, 1860.

(10) Schauta, *P. Mueller's Handb. d. geburtshülfe.* Stuttgart, 1888.

(11) Treub, *loc. cit. suprà.*

(12) Schrœder, *Lehrb. d. geb.* Bonn, 1884.

« Il y a lieu de penser que les hypothèses de Lambl seront bientôt oubliées. *Opinionum commenta delet dies* (Cicéron). »

III. La luxation en avant du corps, des pédicules et des apophyses articulaires supérieures de la dernière pièce osseuse de l'épine lombaire peut-elle être la conséquence d'une fracture de l'interligne articulaire pré-postzygapophysaire ? *A priori* cela semble indiscutable et cela cependant prête toujours matière à discussion. C'est à tort.

Sur 22.616 cas de fractures qui ont été observés pendant vingt ans à London Hospital il n'y avait que 75 cas de fractures de vertèbres. A ces 75 cas Gurlt (1) a pu, grâce à de longues et nombreuses recherches bibliographiques, en ajouter 195. Et de la statistique ainsi composée par Gurlt, il appert : que, d'ordinaire, plusieurs vertèbres sont simultanément brisées (144 cas sur 278), que c'est dans la région dorso-lombaire que se rompent le plus souvent les vertèbres (5 ou 6 cas seulement dans la région cervicale sur 278 cas) ; que ce sont la 12e dorsale et la 1re lombaire qui, de toutes les vertèbres, sont le plus communément fracturées ; que les apophyses transverses et les apophyses articulaires sont rarement seules cassées et que les solutions traumatiques de continuité des vertèbres sont habituellement compliquées de luxations. On ne connaît, selon Gurlt, aucun cas de fracture de la dernière vertèbre lombaire. C'est une erreur. Follin (2) a même prétendu que la 6e, la 7e cervicales, la 11e et la 12e dorsales, la 4e et la 5e lombaires sont celles qui se brisent le plus souvent. *Est modus in rebus.* La fracture de la 5e lombaire existe, mais elle est très rare, et peut, comme celle des autres vertèbres lombaires, porter seulement sur l'une ou l'autre de ses parties constituantes ou simultanément sur plusieurs d'entre elles. La présence d'une solution de continuité entre les apophyses articulaires du dernier élément osseux du rachis des lombes et ayant pour origine un traumatisme, a été signalée non seulement par Howship, Otto, Behrend, Mäyer, Gaussow dont j'ai déjà cité les noms, mais encore par Rothe (3), Leisrinck (4), Thaden (5), Bieganski (6), etc. Si un traumatisme chez un individu jusque-là bien portant et ayant un squelette normal, détermine une fracture interarticulaire de l'arc de la 5e lombaire, les conditions prédisposantes pour le glissement consécutif en avant du sacrum, des pédi-

(1) Gurlt, *Ueber einige durch erkrangung d. gelenkverbindungen*, etc. Berlin, 1875.

(2) Follin, *Traité élément. de path. ext.*, t. II, p. 839. Paris, 1865.

(3) Rothe, *Ueb. fract. compression u. infraction der Wirbelssaeule.* Halle, 1857.

(4) Leisrinck, *Laugenbeck's Arch.* Berlin, 1872.

(5) Thaden, *Laugenbeck's Arch.* Berlin, 1865.

(6) Bieganski, *Medycyna.* Varsovie, 1890.

cules et des apophyses articulaires supérieures, sont réalisées et on se demande vraiment pourquoi ce glissement consécutif en avant et avec ou sans formation d'un cal plastique extensible, ne pourrait pas se produire parfois? Et il se produit, en effet, parfois, ainsi qu'en témoignent les quelques cas de spondylolisthèse constatés sur des sujets adultes ou âgés, à la suite d'une chute grave qui nécessita un séjour, plus ou moins prolongé, au lit et détermina une parésie des membres inférieurs.

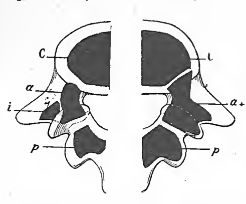
IV. D'après Krukenberg la fracture interarticulaire de l'arc vertébral ne serait jamais primitive, ne serait jamais la conséquence d'un traumatisme, mais secondaire et l'effet d'une raréfaction du tissu osseux déterminé par une maladie locale ou générale. En 1882 Strasser a attribué à une arthrite des articulations lombo-sacrées ayant amené peu à peu une modification de la texture de l'arc vertébral un cas de spondylolisthèse qu'il a vu. « Une nouvelle pièce du musée Czaussow, de Varsovie, nous a prouvé, a noté F. Neugebauer, que cette étiologie est admissible. » Krœnig a considéré comme la cause de trois cas de glissement vertébral qu'il a pu observer sur des hommes, une fracture interarticulaire de l'arc de la 5e vertèbre lombaire consécutive à une affection tabétique (augmentation de la fragilité des os). Pourquoi pas?

V. Pour A. Lane, la rupture et l'allongement de la portion interarticulaire de chacun des deux demi-arcs de la 5e vertèbre lombaire pourraient se produire chez un individu, indemne de toute maladie, aiguë ou chronique, locale ou générale, soumis fréquemment à des travaux pénibles et de longue durée et dans une attitude telle que la lordose lombo-sacrée se trouvant augmentée, les apophyses articulaires inférieures de la 4e vertèbre lombaire exercent une pression exagérée sur la portion interarticulaire de chacun des deux demi-arcs de la 5e vertèbre lombaire. La moitié antérieure de la 5e lombaire commence à être poussée en avant et tend, par suite, à se déformer dans le sens de la spondylolisthèse, suivant A. Lane, dès que l'enfant commence à marcher debout; c'est-à-dire dès que, vu la brièveté des ligaments ilio-fémoraux, l'enfant, pour garder l'équilibre et se maintenir droit, renverse le dos en arrière en contractant les muscles dorso-lombaires.

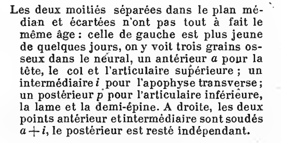
Pour Moela, l'allongement de la portion interarticulaire de chacun des deux demi-arcs de la 5e lombaire n'est également, dans certains cas, que le produit de la surcharge statique du corps et la fracture de cette portion que le résultat d'une atrophie ou d'une usure par compression de cette portion entre l'apophyse articulaire inférieure sus jacente de la 4e lombaire et le sacrum. Mais s'il en est ainsi, on doit, dans les salles de dissection, trouver entre la spondylolisthèse com-

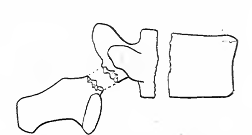
mençante et la spondylolisthèse acquise, une série de pièces anatomiques qui la présentent à des états intermédiaires. Or, je n'ai jamais rien constaté de tel et bien d'autres n'ont pas été sous ce rapport plus favorisés que moi. Je conclus donc que la pression exercée de haut en bas sur les apophyses articulaires du dernier élément osseux, rachidien, si forte, si prolongée et si répétée qu'elle soit, ne peut avoir les effets que A. Lane, d'abord et Moela, ensuite, lui ont attribuées.

VI. Neugebauer est d'avis que la spondyloschise est due le plus souvent à la séparation persistante des deux noyaux d'ossification aux dépens desquels naît chaque demi-arc vertébral. Cette manière de



Une vertèbre lombaire au début de l'ossification, d'après le professeur Farabeuf.


Les deux moitiés séparées dans le plan médian et écartées n'ont pas tout à fait le même âge : celle de gauche est plus jeune de quelques jours, on y voit trois grains osseux dans le neural, un antérieur *a* pour la tête, le col et l'articulaire supérieure ; un intermédiaire *i* pour l'apophyse transverse ; un postérieur *p* pour l'articulaire inférieure, la lame et la demi-épine. A droite, les deux points antérieur et intermédiaire sont soudés $a + i$, le postérieur est resté indépendant.



Une moitié de vertèbre lombaire composée de trois pièces séparées : persistance de l'état représenté dans la figure ci-contre, côté droit.

voir est acceptée par la plupart des anatomistes et, en 1885, le professeur Farabeuf l'a exposée d'une façon lumineuse à la Société de chirurgie de Paris. Rambaud et Renault, Schwegel affirment assurément que chaque demi-arc vertébral est précédé par deux points d'ossification et Albrecht (1) a fait représenter schématiquement et de profil, une moitié de 5ᵉ vertèbre lombaire, composée de trois pièces séparées : une formée par la majeure partie du corps; une par la portion de l'extrémité antérieure du demi-arc qui entre dans la constitution de la partie antéro-latérale du corps, le pédicule, l'apophyse transverse et l'apophyse articulaire supérieure et qui est appelée *hyparcuale*

(1) Albrecht, *Centralbl f. Chir.*, n° 25, 1887.

par Albrecht (1), et une par l'apophyse articulaire inférieure et le reste du demi-arc, jusqu'au sommet de l'apophyse épineuse et qui est dénommée *éparcuale* par Albrecht. Neugebauer a vu et j'ai vu moi-même une 5e lombaire qui ressemblait à celle dont il vient d'être question. Oui, mais est-il certain que chaque moitié de l'arc du dernier élément rachidien lombaire ait régulièrement pour origine deux centres d'ossification ? Von Lambertz dit qu'il a constaté, à l'aide des rayons Rœntgen, que « les larmes, les pédicules, les apophyses transverses et les apophyses articulaires de la 5e lombaire naissent parfois de quatre centres primitifs d'ossification, deux de chaque côté, au lieu d'un de chaque côté, comme dans la plupart des vertèbres ». Dans tous les traités d'embryologie humaine et comparée, étrangers et français, que j'ai consultés, j'ai lu que chaque demi-arc vertébral provient d'un noyau d'ossification. Les recherches que j'ai faites, étant étudiant, avec mon regretté Maître le professeur Saturnin Thomas, sur de très jeunes embryons humains et de très jeunes embryons de *chien* et de *mouton* m'ont appris que dans l'espèce humaine et dans l'espèce *canine* le centrum est précédé par un point d'ossification et l'arc par deux, un à droite et un à gauche, et, dans l'espèce *ovine*, le centrum par un point d'ossification et l'arc par deux, un à droite et un à gauche, plus un point d'ossification pour l'apophyse épineuse. Ce quatrième point d'ossification se forme en même temps que ceux du centrum et de l'arc et paraît nécessité par le développement considérable des apophyses épineuses de ces vertèbres. L'existence de trois centres d'ossification, un pour le corps et deux pour l'arc, un droit et un gauche, a été observée par Deniker sur un fœtus de *gorille* et un fœtus de *gibbon*.

VII. Les deux noyaux d'ossification dont procède chaque demi-arc du dernier élément osseux de la colonne lombaire n'apparaissant, comme la spondylolisthèse, qu'ils rendent possible, qu'accidentellement, l'interprétation généralement admise du mode de genèse de la spondylolisthèse semble plausible. On peut pourtant opposer à cette interprétation une objection capitale. S'il est vrai que l'ossification de chaque demi-arc de la 5e lombaire s'accomplit par exception, au moyen de deux points d'ossification, ces deux points d'ossification se réunissent entre eux longtemps avant la réunion de chaque demi-arc avec le centrum et celle des demi-arcs entre eux. S'il s'agissait d'un arrêt de développement pur, on devrait donc observer dans tous les cas de glissement vertébral l'absence de fusion en arrière des deux demi-arcs latéraux entre eux et le défaut de soudure en avant de

(1) Von Lambertz cit. par Manners-Smith. Rambaud et Renault, Schwegel, *passim.*

chacun d'eux au centrum. Or, il n'en est rien, on le sait : ils sont toujours confondus, en arrière, entre eux et unis en avant au centrum. Aussi, pour expliquer la persistance, après la naissance, de l'ouverture à droite et à gauche de l'arc de la 5e vertèbre lombaire est-on obligé de faire appel à cette force, inconnue dans son essence, qu'on nomme l'atavisme. Chez divers *Mammifères*, les *Cétacés* entre autres, l'arc neural, à l'état de parfait développement, est constitué, en effet, par deux pièces.

Au demeurant il y a, à mon avis, deux espèces de spondyloschise pouvant, l'une et l'autre, donner lieu plus ou moins longtemps après la naissance, par suite de la surcharge statique du corps, au glissement vertébral ou spondylolisthèse :

Une qui survient pendant la vie et qui résulte d'une fracture de la portion interarticulaire de l'arc cérébral sous l'influence d'un traumatisme ou d'une maladie locale ou générale ;

Une, de nature congénitale, et qui est la conséquence de l'apparition, sous l'influence de l'atavisme, d'un point d'ossification surnuméraire dans chaque demi-arc et du défaut de soudure, complet ou incomplet, de ce point d'ossification surnuméraire au point d'ossification normal.

SACRUM

Syn. : *Grande vertèbre* (Hippocrate); *os sacré; os basilaire*; *latum*, etc.

Variations de dimensions. — Le sacrum est le plus long de tous les os de la colonne vertébrale, d'où le nom de *grande vertèbre* qui lui a été donné par Hippocrate. Celui généralement plus connu d'*os sacré* lui vient de ce que les Anciens avaient, dit-on, coutume d'offrir aux dieux dans les sacrifices, cette partie de l'animal. Il est encore appelé *os basilaire* parce qu'il sert de base ou de soutien à la colonne vertébrale proprement dite et *os latum* parce qu'il est, en général, plus large que long. N'étant pas, tant s'en faut, toujours composé du même nombre de pièces, il s'ensuit qu'il est, de toutes les parties squelettiques de l'organisme humain, la plus variable comme configurations et comme dimensions. Aussi les unes et les autres ont-elles été depuis longtemps et sont-elles encore l'objet de nombreuses et importantes recherches. Des variations de configurations, je parlerai longuement, des variations de dimensions, je ne dirai seulement, de même que je l'ai fait jusqu'ici des os dont je me suis occupé et dont les dimensions sont signalées dans les traités d'anthropométrie, que quelques mots. Parmi les anatomistes qui ont pris des mensurations, multiples et diverses de la grande vertèbre, je me bornerai donc à citer Bacarisse (1), Verneau (2), Soularue, Posth (3), Cunningham (4), Flower (5), Garson (6) etc. W. Turner (7) et Paterson ont même eu cure de déterminer l'index sacré dans les différentes races, c'est-à-

(1) Bacarisse, Th. doct. en méd. Paris, 1873.
(2) Verneau, Th. doct. en méd. Paris, 1875.
(3) Posth, Th. doct. en méd. Paris, 1897.
(4) Cunningham, *British assoc. adv. sc.*, 1900.
(5) Flower, *Journ. of the anthrop. Instit.*, 1879.
(6) Garson, *Journ. of anat. and phys.*, vol. XVI, p. 106.
(7) W. Turner, *Journ. of. anat. and phys.*, 1886-1887 et *Challenger's Reports Zool.* cit. Soularue, Paterson, *passim.*

dire la longueur maximum du sacrum comparé à la largeur maximum égale à 100. Comme la plupart des autres anatomistes, W. Turner a mesuré au ruban métrique : 1° la distance séparant le milieu du bord antéro-supérieur de la 1re vertèbre du sacrum du milieu du bord antéro-inférieur de la dernière vertèbre du sacrum, en tenant compte, bien entendu, du nombre des pièces entrant dans la composition de chacun des sacrums examinés par lui ; 2° l'étendue transversale maximum de la base de l'os. Les sacrums dont la longueur excèdent la largeur ont été dénommés par lui *dolicho-hiéric* et ceux dont la largeur est supérieure à la longueur *platy-hiéric*.

De ses recherches, complétées par celles de Paterson, il appert, au dire de ce dernier, que l'index sacré, abstraction faite du sexe, égale, en moyenne, 106,7 et l'index sacré masculin 105,3, que le sacrum humain est habituellement plus large que long et que le sacrum féminin est relativement plus large que le sacrum masculin.

Selon Paterson on peut, enfin, en se basant sur l'index sacré, diviser les races humaines en trois classes :

a) Celles qui sont nettement dolicho-hiérics avec un index sacré inférieur à 100, les Kaffirs, les Hottentots, les Boschimans ;

b) Celles qui sont sub-platy-hiérics avec un index sacré oscillant entre 100 et 106, les Andamans, les Australiens, les Chinois, les Tasmaniens et les races négritiques.

c) Celles qui sont franchement platy-hiérics avec un index-sacré supérieur à 106, les Américains du Nord et du Sud, les anciens Égyptiens, les Péruviens, les Malais, les Guanches, les Polynésiens, les Asiatiques, les Hindous, les Lapons, les Européens, les Esquimaux.

Dans plusieurs des races énumérées ci-dessus le nombre de sacrums examinés par Paterson est trop restreint (1) pour qu'on puisse attacher une grande importance à cette classification. L'anatomiste anglais a pris soin, du reste, d'en prévenir lui-même le lecteur.

Ce dont je suis persuadé, c'est que le sacrum est, toutes choses égales d'ailleurs, plus long et plus étroit dans la race blanche que dans la race jaune et dans celle-ci que dans chacune des deux autres races colorées et, dans toutes les races, chez l'homme que chez la femme. Dans la race blanche, 11 est le chiffre obstétrical par excellence, aussi suffit-il de le retenir pour connaître la longueur et la largeur de la face pelvienne du sacrum d'une femme appartenant à cette race. En fait, il n'est pas douteux que chez une femme bien conformée de cette race, le sacrum est, au moins, aussi large que long et toujours plus large que celui de l'homme.

(1) 5, 6, en moyenne.

Anatomie comparée. — De tous les *Mammifères* l'homme est celui qui possède proportionnellement le sacrum le plus développé, ce qui est en rapport avec la station bipède. La force du sacrum s'atténue à mesure que son importance diminue. Chez les *Singes quadrupèdes*, il ne transmet plus aux os iliaques que le poids du train postérieur et son volume décroît avec sa fonction ; comme on le verra dans le chapitre suivant, il a seulement chez les *Singes quadrupèdes* 4, 3 et même chez les *Makis*, 2 vertèbres, alors qu'il en a chez les *Chimpanzés*, les *Gorilles* et les *Orangs*, le plus ordinairement 5, de même que chez l'homme. Ici encore on voit donc les *Anthropoïdes* se séparer des *Quadrupèdes*, prendre place à côté des *Bipèdes* et différer de l'homme moins que des *singes ordinaires*.

Variations de nombre des vertèbres. — Sur les 46 fœtus masculins et féminins, âgés de 2 à 3 mois, disséqués par Rosenberg, Hagen, Petersen, Bardeen, Bardeen et Lewis, 4 avaient six vertèbres sacrées et 1 quatre.

Sur les 55 embryons, masculins et féminins, âgés de 3 à 9 mois, examinés par Paterson et Steinbach, 2 avaient six vertèbres sacrées.

Les recherches faites à ce même point de vue sur des sacrums d'hommes et de femmes, jeunes, adultes ou vieux, européens ou non, ont fourni à divers anthropologistes les résultats suivants :

45 sacrums	sur	146	étudiés par	Bacarisse	avaient six vertèbres				
2	—	100	—	Staderini	—				
12	—	350	—	Topinard	—				
2	—	42	—	Ancel et Sencert	—				
1	—	130	—	Bianchi	—				
2	—	47	—	Havelock	—	et 4	quatre vert.		
5	—	45	—	Th. Dwight	—	3	—		
93	—	265	—	Paterson	—	7	—	et 3 sept vert.	
2	—	133	—	Steinbach	—	3	—		
4	—	70	—	Bardeen	—	1	—		
2	—	200	—	l'auteur	—	1	—		

Sur 1.528 sacrums d'embryons masculins et féminins et de sujets de l'un et l'autre sexe, de différentes races et d'un âge plus ou moins avancé, 190, soit 12,4 p. 100, avaient un nombre anormal de vertèbres. 170, soit 11,1 p. 100, avaient 6 vertèbres sans adjonction ou en raison de l'adjonction de la dernière lombaire ou de la première coccygienne ; 19, soit 1,2 p. 100, 4 vertèbres coïncidant ou non avec une augmentation de nombre des vertèbres lombaires ou coccygiennes et 3, soit 0,1 p. 100, sept vertèbres par suite de la fusion de la première coccygienne. Les variations numériques par excès des vertèbres sacrées sont donc beaucoup plus communes que celles par défaut.

En plus des anatomistes dont je viens de parler et de moi, des

sacrums à 6 pièces soudées en une seule ont été trouvés par Vésale (1), Falloppe (2), Simone Alberto (3), R. Columbus (4), Dürr (5), Bergmann (6), Bockshammer (7), Struthers (7 cas), Regalia (3 cas), Raimondi (8) (3 cas, dont un sur un Ligure ancien), Romiti et Lachi (9), P. Delaunay, J. Serrano, Hyrtl (10), Trochet (11) etc., et des sacrums à 4 pièces unies en une seule par V.Doweren-Gualt (12),Sömmering (13), Albinus (14), Sandifort (15), Struthers (2 cas), Gegenbaur, Regalia, Varaglia (2 cas), Calori (16), Berté (17), etc.

Vésale et R. Columbus ont même cru, prenant l'exception pour la règle, que le sacrum était composé normalement de 6 vertèbres. Sur chacun des trois dessins que Vésale a donnés du sacrum,on reconnaît pourtant d'une façon très nette que la 6[e] vertèbre sacrée n'est rien autre chose que la 1[re] coccygienne synostosée par son corps et ses apophyses tranverses à la 5[e] sacrée. Fallope a noté dans ses observations anatomiques (Venetiis, p. 50), que lorsque l'os sacrum est composé de six os, le coccyx n'en a que trois et qu'au contraire il en a quatre lorsque le sacrum n'en contient que cinq. Quand le sacrum est constitué par 6 éléments osseux, il possède 5 paires de trous en avant et autant en arrière et lorsqu'il est réduit à 4 éléments osseux, 3 paires de trous en avant et autant en arrière. On rencontre cependant sur certains sujets dont le reste du rachis est bien conformé un sacrum qui a 3 paires de trous d'un côté et 4 paires de l'autre par suite de la résorption ou du défaut de développement de l'une des apophyses transverses de la dernière vertèbre sacrée ou un sacrum dont la qua-

(1) Vésale, *De corporis hum. fabr.*, lib. I, cap. XVIII.

(2) Falloppe, *Exercit. de oss.*, cap. XXI et XXII.

(3) Simone Alberto, *Historiæ plaerar. partium humani corporis*, p. 136. Viterbergæ, 1602.

(4) R. Columbus, *De re anat.*, lib. I, *De os.*, cap. XVIII.

(5) Dürr, *Zeitsch. f. wiss. Med.* S. 3, vol. VIII.

(6) Bergmann, *Zeitsch. f. rationn. med.* R. XIV, p. 319.

(7) Bockshammer, *Zeitsch. f. rat. med.* R. XV, I.

(8) Raimondi, *Ann. d. Museo civ. d. storia natur. d. Genova*, 1875.

(9) Romiti et Lachi, *Catalog. de Museo anat. d. Siena P. I. a*, p. 67.

(10) Hyrtl, *Sitz. d. Wiener acad. math. naturw. klasse*, t. LII.

(11) Trochet, *Arch. de tocol.*, p. 149, 1879.

(12) Doweren-Gualt, *Specimen academicorum Groningæ*, p. 277, 1765.

(13) Sömmering, *De fabr. corp. hum. osteol.*

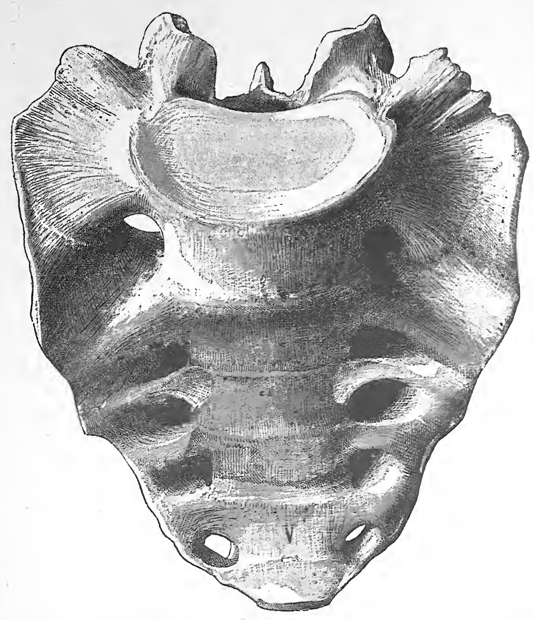
(14) Albinus cit. par Hyrtl, *Trait. d'anat. de l'homme.*

(15) Sandifort, *Obs. anatom. pathol.* Lugduni Batav., 1777, lib. III, cap. X, p. 135.

(16) Calori, *Mem. d. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, 1887. J. Serrano, Regalia, Struthers, etc., *passim.*

(17) Berté, *L'Istit. anat. d. R. Univers d. Catania nel trienno scholastico*, 1885-1887. Catania, 1888.

trième paire de trous manque d'un côté et n'est pas fermée de l'autre



Sacrum à six vertèbres par suite de la sacralisation de la première vertèbre coccygienne.

Le coccyx formait avec les trois dernières vertèbres sacrées un ensemble régulier, symétrique. Au contraire, les deux premières vertèbres sacrées n'étaient ni symétriques, ni régulières. D'abord, il y avait un second ou faux promontoire. Les ailerons de la première sacrée étaient loin d'avoir leur développement normal : l'apophyse transverse gauche était particulièrement courte et découpée en lanières que continuaient les faisceaux du premier ligament ilio-sacré transversaire. L'aileron droit, pour joindre celui de la deuxième vertèbre sous-jacente, descendait moins bas que le gauche. Il sautera aux yeux de tous que les ailerons de la deuxième vertèbre s'étaient développés en hauteur, le droit beaucoup, le gauche moins, pour établir définitivement la symétrie de l'os.

en raison de l'absence de soudure ou de la soudure incomplète des

apophyses transverses des deux dernières vertèbres sacrées entre elles. Je n'insiste pas sur ces dernières particularités sur lesquelles j'aurai à revenir plus loin et à diverses reprises.

Sur 1,73 p. 100 des 265 sacrums d'hommes et de femmes adultes que Paterson a eu en sa possession, le sacrum était formé par 6 vertèbres à la dernière desquelles était soudée la 1re coccygienne.

Les variations numériques par excès du sacrum dues à la fusion de la 1re coccygienne et de la dernière sacrée sont infiniment plus fréquentes que celles qui résultent de l'annexion de la 5e lombaire à la 1re sacrée. L'annexion de la 1re pièce du coccyx à la 5e pièce du sacrum est, enfin, moins exceptionnelle dans le sexe masculin que dans le sexe féminin.

Dans deux cas mentionnés, l'un par Falaschi (1), l'autre par P. Albrecht (2), le coccyx tout entier et la moitié inférieure du sacrum faisaient défaut.

Cas personnels.

I. Crâne, rachis, thorax et bassin d'un Tourangeau, F. B..., décédé à l'âge de 64 ans, le 18 mai 1879, à la salle 12 de l'Hôpital général de Tours.

Formule vertébrale : 7 c., 12 th. avec 12 paires de côtes, 5 l., 5 s., 4 cocc.

Les trois premières vertèbres sacrées sont articulées avec les os iliaques et les trous sacrés antérieurs et les trous sacrés postérieurs, au nombre de 5 du côté gauche et du 4 de côté droit parce que de ce côté l'apophyse transverse de la 5e vertèbre sacrée n'est pas soudée à celle de la 6e. La base de l'os ayant tous ses caractères habituels, n'est pas située dans un plan plus élevé que d'ordinaire par rapport au détroit supérieur et le sommet, en parfait état, permet d'affirmer que la vertèbre sacrée supplémentaire n'est certainement pas la 1re coccygienne.

Chacune des apophyses transverses de la 7e cervicale est percée d'un trou. La 12e thoracique est reçue et l'apophyse transverse droite de la 1re lombaire est constituée exclusivement par sa portion costiforme dont la longueur atteint 9 millimètres. Les trois pièces supérieures du coccyx ne sont pas unies aux deux pièces inférieures qui forment une petite colonnette osseuse, bosselée, inclinée à gauche. La cage thoracique et les os innominés, n'offrent rien de particulier.

La suture incisivo-maxillaire gauche n'est pas fermée complètement

(1) Falaschi, *Riv. sc. d. Accad. d. Fisiocrit. d. Siena*, 1870.

(2) P. Albrecht, *Cent. f. ch.*, n° 24, 1885.

en arrière et l'hamule unguéale entre, de chaque côté, dans la composition du bord inférieur de l'orbite. Le reste du squelette céphalique est normal.

II. Squelette d'une Angevine, L. M..., domestique, célibataire, qui s'est, le 2 mars 1887, à l'âge de 64 ans, pendue à Tours et dont le corps a été apporté à l'amphithéâtre d'anatomie de l'École de médecine de Tours où il a été disséqué.

Le *sacrum nécessaire* de Broca est composé de 3 pièces articulées avec les os des îles et les *vertèbres sacrés accessoires* de Broca sont au nombre de 3. La dernière d'entre elles n'est rien autre chose que la 1re coccygienne qui s'est soudée au sommet du sacrum : 1° par son corps; 2° par ses deux apophyses transverses donnant naissance à droite et à gauche, en avant et en arrière, à un trou de conjugaison supplémentaire; 3° par ses cornes ascendantes qui se sont synostosées avec les cornes descendantes du sacrum. Cet os a donc cinq paires de trous antérieurs et cinq paires de trous postérieurs et six vertèbres. Au-dessous de la 6e se trouve le reste du coccyx dont les deux premiers éléments osseux sont, l'un et l'autre, indépendants, et le 4e et le 5e confondus et constituent une tige rigide, conique, étroite, incurvée en avant.

D'une manière générale, chacune des pièces osseuses entrant dans la formation du sacrum est située dans un plan un peu plus élevé que d'habitude; la base bien conformée de cet os déborde un peu le bord inférieur de l'ilion. C'est là un fait habituel quand le sacrum a 5 paires de trous en avant et autant en arrière comme si l'adjonction d'une vertèbre par en bas avait pour conséquence le refoulement par en haut de toutes les autres. Le bord supérieur de la 5e lombaire est lui-même contenu dans un plan un peu plus élevé que de coutume.

Chacune des apophyses transverses de l'axis est ouverte en dehors. Les autres vertèbres sus-sacrées sont normales et la 12e thoracique est reçue.

Le maxillaire supérieur droit est traversé par un canal sous-orbitaire bifide en avant et le maxillaire inférieur gauche, pourvu d'un canal mylo-hyoïdien. Sur chacun des deux fémurs il existe un troisième trochanter rudimentaire.

Le système musculaire et le système vasculaire de cette femme présentent, en outre, diverses irrégularités.

III. Il s'agit du sacrum à trois paires de trous antérieurs et à trois paires de trous postérieurs dont il est question dans le 4e cas de variations numériques des vertèbres lombaires que j'ai pu observer. (Voy. *vertèbres lombaires, Variations de nombre* IVe cas personnel.)

Anatomie comparée. — Le sacrum qui manque chez les *Poissons*, les

Ophidiens et les *Cétacés*, *Mammifères pisciformes*, est composé d'une vertèbre, chez les *Amphibiens*.

Les *Chéloniens*, les *Lacertiliens*, les *Crocodiliens*, les *Monotrêmes*, quelques *Édentés*, notamment les *Pangolins*, la plupart des *Marsupiaux*, etc., ont 2 vertèbres sacrées; le *chien*, le *chat* (1), les *Tarsiers*, les *Atèles*, les *Sajous*, les *Magots*, les *Nyctipithèques*, les *Ouistitis*, les *Macaques* (2), les *Cercopithèques*, les *Semnopithèques*, etc. 3; l'*éléphant*, le *rhinocéros*, le *porc-épic*, le *porc*, le *sanglier*, le *mouton*, la *chèvre*, le *lapin*, les *Indris*, les *Alouates*, le *gibbon*, etc., 4; le *cheval*, l'*âne*, le *bœuf*, l'*orang*, le *gorille*, le *chimpanzé*, etc., 5, comme l'homme; le *tapir*, 7, les *Tatous*, 10, etc.

Mais chez tous ces animaux et chez bien d'autres que je n'ai pas cités pour ne pas allonger sans utilité cet ouvrage, les variations numériques des pièces constituantes de l'*os latum* sont aussi communes, plus communes même peut-être, que chez l'homme. Parmi eux, il en est même où cette question n'est pas encore résolue ou n'est pas résolue depuis longtemps.

C'est ainsi que dans les *Oiseaux*, au lieu du chiffre élevé de vertèbres sacrées admis par divers auteurs, on reconnaîtra, je crois, que ce chiffre n'oscille qu'entre 3 et 5, si on considère seulement comme les homologues des vertèbres sacrées des *Reptiles* des genres *Lacertilien* et *Crocodilien* les vertèbres des trous de conjugaison desquelles sortent les nerfs qui s'unissent pour former le plexus sacré duquel naît le grand nerf sciatique.

Le sacrum du *hérisson* a tantôt 3, tantôt 4 pièces osseuses. Le *chameau* et le *dromadaire* qui, pour la généralité des zoologistes, en ont 4, en ont 5 pour Lesbre et pour moi.

Bien que Cuvier n'ait accordé que deux vertèbres sacrées à tous les *phoques*, J.-F. Meckel « croit cependant pouvoir admettre, d'après ce qu'il a vu sur les squelettes de *Phoque commun* (*Phoca vitulina*) et de *Ph. hispida* que plusieurs de leurs vertèbres sacrées se confondent. » Lobstein (3) en attribue 3 à 4 au *Phoque à ventre blanc* et Huxley, 4 au *Phoque commun*, mais qu'une de celle-ci seulement s'unit à l'ilion.

Les 7 *marmottes* que j'ai disséquées avaient bien 22 vertèbres coccygiennes comme l'a remarqué Cuvier, mais n'avaient que 4 vertèbres

(1) Sur les *chats anoures* de l'île de Man dont il existe une colonie à Vouvray, près de Tours, je n'ai trouvé que 3 vertèbres sacrées comme sur les autres *chats*.

(2) « De 3 au moins chez les *Macaques* », a écrit Cuvier. D'après l'adversaire de Lamarck, le sacrum de la *marmotte* (*Didephis murina*) ne consiste qu'en une vertèbre. Cuvier, *Leçon d'anat. comp.*, cit. t. I, p. 155.

(3) Cf. Leroux, *Journ. de med. Bullet. de la Soc. d'émulation*, p. 20, 1817.

sacrées ainsi que l'a noté J.-F. Meckel, au lieu de 6 dont les a gratifiées Cuvier.

Parmi les *Chéiroptères* on n'en compte qu'une chez le *Vampyre*, au dire de Cuvier, alors que Pouchet et Beauregard en donnent 7 et Maisonneuve d'Angers, 4, au *Murin* (*Vespertilio murinus*). Les 20 *murins* que j'ai capturés pour le professeur M. Duval en avaient tous 4, sauf un qui en avait 6 et un 7.

Les *Loris* n'en ont qu'une, d'après Cuvier, et 2, d'après Fischer (1) et pourtant le *Loris grêle* et le *Loris tardigrade* en ont, chacun, 3. Le nombre des vertèbres sacrées varie de 2 à 3 chez les *Makis* et les *Cynocéphales* (2) et de 3 à 5 chez les *Galéopithèques*, quoique Cuvier ait déclaré que ces derniers n'en ont qu'une et J.-F. Meckel, 4.

Dans le *Coïta* Cuvier en a rencontré 2 et J.-F. Meckel, 3. De même J.-F. Meckel en a observé 5 chez l'*Ours brun* auquel Cuvier n'en a distingué que 5.

Le *cheval* qui en a ordinairement 5, en a rarement 4, mais très fréquemment 6 ou 7 par suite de l'annexion d'une ou deux coccygiennes. Chauveau et Arloing ont avancé que « parfois la pièce surnuméraire du sacrum est située à sa base » ; ils désignent ainsi sans doute la dernière lombaire soudée au sacrum (contrairement à l'affirmation de Rigot qui soutenait que cette soudure ne se fait jamais).

L'*âne* a souvent une vertèbre de moins cédée ou une vertèbre de plus empruntée au coccyx.

Cuvier a sûrement pris l'exception pour la règle quand il a affirmé que le sacrum du *bœuf* ne possède que 4 éléments osseux; il est au moins aussi fréquent d'en trouver 6; mais le nombre normal est 5.

La 4e vertèbre sacrée du *mouton* se soude tardivement à ses congénères ; accidentellement même elle ne s'y soude pas et compte dès lors dans le coccyx ; c'est pourquoi Rigot a soutenu que le sacrum du *mouton* comprend tantôt 4, tantôt 3 vertèbres. Par contre, chez ce *Ruminant* la première vertèbre coccygienne peut s'unir à la dernière sacrée ; cette union est toutefois, ainsi que l'a remarqué Goubaux, rarement complète.

Il n'est pas très exceptionnel que le sacrum de la *chèvre* soit formé de 5 pièces ; Franck et Martin sont même d'avis que c'est la règle; il n'en est rien.

Goubaux dit : « qu'on voit quelquefois le sacrum du *chien* présenter une articulation intertransversaire avec la première coccygienne,

(1) Fischer, *Anat. der Makis*. S. 120; J.-F. Meckel, Cuvier, etc., *passim*.
(2) J'ai constaté la présence de 3 chez un *Cynocéphale noir*.

d'un seul côté ou des deux côtés ; on pourrait croire alors qu'il comprend une vertèbre de plus. »

Darwin a fait mention qu'Eyton a trouvé 5 sacrées sur un *Porc anglais* et une *Truie africaine*, 4 sur un *Porc ordinaire* et un *Porc chinois*. 4 est également la quantité de vertèbres sacrées que Buffon attribue au *Porc commun*, au *Porc siamois* et au *sanglier*. Selon de Blainville, le *Porc domestique* en aurait, au contraire, 5. C'est une erreur. Il n'en a régulièrement que 4.

Cuvier en a accordé 4 aux *Galéopithèques* où leur nombre oscille entre 3 et 5 et chez les *Makis* et les *Cynocéphales* entre 2 et 3.

J'ai noté que deux *Cynocephalus babuinus,* dont les squelettes sont conservés dans le Musée d'anatomie comparée de l'Université de Bologne, ont l'un un sacrum à 4 vertèbres et l'autre un sacrum à 3 vertèbres.

Des deux fœtus d'*Anthropoïdes* disséqués par de Deniker, le *fœtus* de *gorille* avait 7 cervicales, 13 thoraciques, 2 à 4 lombaires, 4 à 6 sacrées et 5 ou 6 coccygiennes et les variations dans les derniers chiffres « s'expliquaient pas ce fait que l'on pouvait compter les deux dernières vertèbres lombaires comme des vertèbres sacrées parce qu'elles étaient réunies aux os iliaques par leurs apophyses transverses et qu'on pouvait ajouter à ces vertèbres la 1re coccygienne qui présentait de très petites apophyses transverses interceptant avec le ligament coccygien un trou analogue aux trous intervertébraux du sacrum. » Quant au *fœtus* de *gibbon* il avait 7 cervicales, 13 thoraciques, 4 ou 5 lombaires, 2 ou 4 sacrées, « 7 ou 8 coccygiennes suivant que l'on considère ou non la dernière lombaire et la première coccygienne, soudées au bassin, comme des vertèbres sacrées. »

Dans tous les *Anthropoïdes*, mais surtout dans les *Gorilles* la dernière lombaire est parfois entièrement soudée au sacrum. En 1888, le laboratoire d'anthropologie de l'École des Hautes-Études a acheté le squelette d'un *chimpanzé* mâle adulte (*Troglodytes Niger*), figurant actuellement dans le Musée Broca de la Société d'anthropologie de Paris et dont le sacrum, composé de 7 pièces, a, en avant et en arrière, à gauche, 6 trous complètement fermés, et à droite 5 trous complètement fermés et 3 trous les trous inférieur, antérieur et postérieur incomplètement fermés. De sorte qu'il semble que, dans ce cas, il ne s'agisse que d'une fusion partielle de la dernière sacrée et de la première coccygienne et cette manière de voir semble *a priori* d'autant plus admissible que le coccyx n'a effectivement que deux vertèbres apparentes. Elle doit être rejetée cependant. La 2e vertèbre coccycienne est très longue (15 millimètres). Il faut donc présumer qu'elle est, en réalité, constituée par deux vertèbres primitivement indépendantes et que les progrès de l'âge ont synostosés entre elles. De plus, la

1[re] coccygienne en a tous les attributs : une apophyse transverse de chaque côté et deux cornes en arrière. Dans son ensemble le coccyx, composé de trois vertèbres mesure 29 mm. 5, dimensions longitudinales fréquentes chez le *chimpanzé* et les autres *Singes anthropomorphes.* Enfin le canal rachidien se termine en gouttière ouverte juste au niveau de la 7[e] vertèbre sacrée.

L'ankylose de la dernière sacrée et de la 1[re] coccygienne a été observée sur 2 *orangs*, sur 5, un *gorille* et un *Troglodytes Girardii* par Raimondi et sur 6 *anthropoïdes* (1 *gorille* et 5 *chimpanzés*) sur 40 dont 11 *gorilles*, 13 *chimpanzés*, 13 *orangs* et 3 *gibbons*, par Paterson (1).

Bugnion (2) affirme même que *l'orang* a un sacrum composé de 6 vertèbres dont 3 sont articulées avec le sacrum (*sacrum nécessaire*, de Broca) et 3 libres (*sacrum supplémentaire*, de Broca). De sorte que suivant mon savant ami, de l'Université de Lausanne, *l'orang* possède le même nombre total de vertèbres que l'homme le *chimpanzé* et le *gorille*, bien qu'il n'ait que 16 vertèbres dorso-lombaires (12 dorsales et 4 lombaires) au lieu de 17.

Variations de structure. — Le tissu spongieux qui forme l'intérieur du corps de chacune des vertèbres sacrées peut, comme celui du corps de chacune des vertèbres des autres régions rachidiennes, être le siège d'une raréfaction plus ou moins accentuée et plus ou moins étendue. C'est principalement dans les cas de spondylizème, d'affaissement vertébral et sur la première pièce de cet os, qu'on remarque cette augmentation de la porosité de son tissu d'où résulte sa fragilité très grande. Ce tissu est plus lâche, plus mince, renferme des lacunes, mais qui ne traversent pas comme dans les os cariés.

Le corps de la 3[e] et celui de la 4[e] vertèbres du sacrum de la malade morte au mois de juillet 1908, à la Salpêtrière dans le service de mon compatriote et ami, le professeur Raymond et dont j'ai déjà fait mention antérieurement, étaient presque complètement remplacés en avant et en arrière, par une membrane fibreuse dans les points où ils manquaient. Sur la face antérieure du corps de la 1[re] et sur celle du corps de la 2[e], on constatait la présence de fossettes analogues à celles existant sur les vertèbres dorso-lombaires. La crête sacrée était représentée seulement par son épine supérieure et son épine inférieure reliées l'une à l'autre par du tissu fibreux. Une cavité mesurant 6 centimètres de longueur et 5 centimètres de largeur correspondait au canal sacré.

L'état actuel de nos connaissances sur le développement du rachis

(1) Paterson, *The scient. transact. of the Roy. Dublin. Soc.*, 1893.
(2) Bugnion, *Bullet. de la Soc. vaud. de sc. nat.*, vol. XXXI, n° 118, p. 161, note 1.

ne permet pas encore d'expliquer d'une manière satisfaisante ces anomalies.

Asymétrie. — Elle peut être partielle ou générale. L'asymétrie partielle s'observe surtout sur les sacrums à 6 trous et à l'extrémité supérieure ou à l'extrémité inférieure de ces sacrums. Sur les sacrums à 6 trous, les configurations sous lesquelles se présente l'asymétrie partielle sont essentiellement variables et dépendent de la façon dont s'est effectuée la synostose de la dernière lombaire ou de la première coccygienne au sacrum et d'où résulte une augmentation du nombre des pièces qui le composent. Quand cette sacralisation est incomplète, l'asymétrie est toujours plus accentuée et plus complexe. Je n'insiste pas. J'ai eu l'occasion de parler de la sacralisation de la 5e lombaire (1) et je traiterai bientôt de celle de la 1re coccygienne (voy. *Sommet du sacrum*).

Sur les sacrums à 5 vertèbres, l'asymétrie partielle porte généralement sur la 3e, la 4e et la 5e, c'est-à-dire sur celles qui ne sont pas articulées ou ne sont articulées qu'en partie avec les os iliaques et se borne d'ordinaire à l'absence unilatérale d'un ou de plusieurs trous sacrés ou à la déformation unilatérale de deux apophyses transverses voisines restées indépendantes, etc., 8,3 p. 100 des 265 sacrums examinés par Paterson étaient plus ou moins affectées d'asymétrie partielle. Sur le sacrum d'adulte à 5 vertèbres représenté ci-après et dont je dois le dessin au professeur Farabeuf, ce sont toutefois les deux premières vertèbres qui sont très asymétriques.

L'asymétrie de la grande vertèbre dans toute l'étendue de sa hauteur constitue un des caractères du bassin mal conformé décrit depuis Nægele (2) sous le nom de *bassin oblique ovalaire*. Les principaux caractères de ce bassin sont, en effet, je le rappelle :

Une rudimentation plus ou moins accentuée d'une des moitiés latérales du sacrum;

L'ankylose complète de l'une des symphyses sacro-iliaques;

Et du côté de cette ankylose complète :

Le rétrécissement des trous sacrés antérieurs;

Le rapprochement de la tubérosité iliaque des épines sacrées;

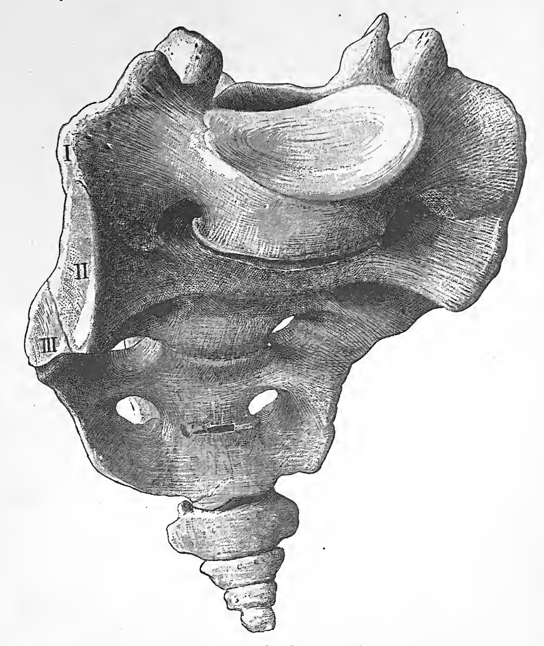
L'exhaussement de la crête ou S iliaque :

La direction presque rectiligne de la ligne innominée qui semble avoir été refoulée dans l'excavation pelvienne par la tête du fémur, etc.

(1) Pour détails complémentaires, voy. également plus loin : *Face pelvienne du sacrum, angle sacro-vertébral* et *angle sacro-sacré*.

(2) F. Ch. Nægele, *Des principaux vices de conformation du bassin et spécialement du rétrécissement oblique,* trad. franç. de Danyau. Paris, 1840

Depuis Nægele on n'a fait mention que d'un nombre assez restreint



Sacrum d'adulte à cinq vertèbres dont les deux premières sont très asymétriques.

« Ainsi la première vertèbre a le corps et la moitié gauche à peu près normaux, mais son costal droit est très notablement atrophié et ne contribue que faiblement à la formation de la surface auriculaire pour laquelle le costal de la deuxième vertèbre prend un développement considérable, et celui de la troisième un développement moindre, quoique plus grand qu'à l'ordinaire. On remarquera la hauteur de la cavité discale qui sépare les deux premières vertèbres et le faux promontoire qui existe à ce niveau, la face pelvienne du sacrum fuyant tout à coup en arrière, presque horizontalement, ce qui donne à l'os une concavité considérable. » (Professeur Farabeuf.)

de bassins obliques ovalaires et parmi les bassins donnés comme tels

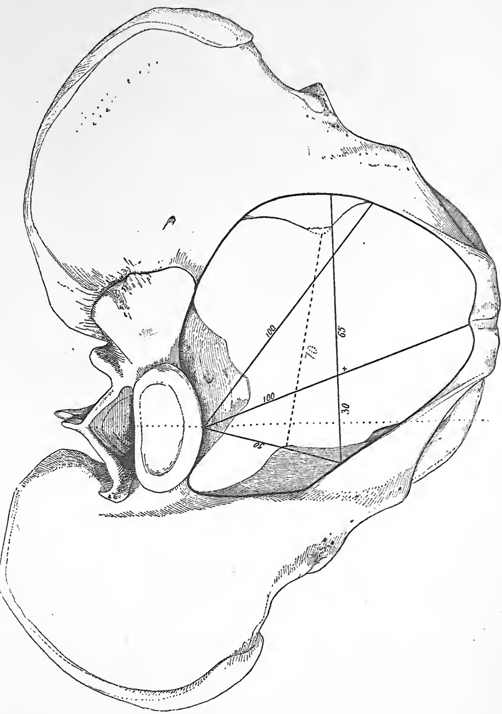
par le professeur de l'Université de Heidelberg il y en a certainement plusieurs qui ne sont pas des bassins obliques ovalaires. Malgré des recherches poursuivies pendant plus de dix ans dans les collections anatomiques privées ou publiques d'Europe, Nægele et ses élèves n'ont pu réunir plus de 35 bassins affectés de ce genre de malformation. Dans ces 35, il y en a 23 qui n'ont pas d'histoire et d'une époque reculée et 15 seulement qui ont été étudiés par Nægele. Pour ces 15, je ne les discuterai pas; pour les autres, je fais mes réserves et voici pourquoi. J'ai tenu naturellement à me rendre compte si 3 bassins appartenant au Muséum d'Histoire naturelle et au Musée Dupuytren de la Faculté de Médecine de Paris sont bien, comme l'a déclaré Nægele, des *bassins obliques ovalaires*. Or, il n'en est rien. La momie du Muséum a, il est vrai, le bassin un peu déformé, mais le vice de conformation qu'il présente n'a rien à voir avec celui décrit par l'obstétricien allemand. Quant aux deux bassins du Musée Dupuytren dont il a également parlé, leurs articulations sacro-iliaques sont bien ankylosées, mais sur chacun d'eux le sacrum est parfaitement normal, nullement dévié, les trous sacrés ont des deux côtés le même diamètre, la symphyse pubienne occupe sa place ordinaire et il n'existe aucun rétrécissement du détroit supérieur ou de l'excavation.

Sur 3 faits que j'ai pu contrôler, je trouve donc trois erreurs; cela me dispose mal à admettre les autres, d'autant plus que, pour 4 ou 5, Nægele lui-même n'a pas été absolument affirmatif.

De tout ceci, je conclus que les bassins obliques ovalaires sont excessivement rares et que cette rareté, coïncidant avec une absence complète de signes extérieurs, mettra probablement toujours en défaut la sagacité du praticien. Il faut ajouter que tous les bassins de cette nature ne sont pas viciés au même degré et qu'il en est dont la capacité est encore suffisante pour permettre l'expulsion ou l'extraction d'un enfant vivant.

Nægel et Vrölick ont avancé que cette malformation est le résultat d'une ankylose sacro-iliaque. Cette assertion n'est pas encore, que je sache, confirmée par l'autopsie d'un fœtus ou d'un jeune enfant qui l'ait présentée et on a observé *post mortem* sur des sujets adultes des ankyloses sacro-iliaques sans asymétrie du pelvis. Il est donc impossible de l'expliquer à l'heure actuelle. Et plus j'ai examiné les 140 coupes de fœtus et de jeunes enfants pratiquées par mes chers maîtres les professeurs S. Thomas et Farabeuf (14 dans le laboratoire du professeur S. Thomas et 126 dans le laboratoire du professeur Farabeuf), plus il m'a semblé difficile d'admettre que les points d'ossification des corps vertébraux puissent se prolonger jusqu'aux os iliaques. Et ce n'est pas sans raison certainement que mon maître, le professeur Farabeuf, a pu dire dans une de ses leçons à laquelle j'assistai :

« Alors que les neuraux (1) existent et entourent les côtés du canal,



Détroit supérieur, excavation et principaux diamètres d'un bassin oblique ovalaire type Nægele.

ayant apophyses articulaires, lame, etc., normales et seulement l'apo-

(1) Farabœuf a appellé *neural* chaque demi-arc vertébral et ses divers prolongements, *central* le corps vertébral et *costal* la portion de l'apophyse transverse

physe transverse si courte qu'elle paraît absente, on est tenté d'admettre que les costaux ont existé aussi, mais que tout un côté du sacrum a subi un arrêt de développement coïncidant avec une ankylose sacro-iliaque, l'un et l'autre très précoces, c'est-à-dire dans les premières années de la vie. »

Anatomie comparée. — Pour des motifs que j'indiquerai ultérieurement (voy. *Cocyx*, *variations de structure*, *Anatomie comparée*) la coalescence des vertèbres entrant dans la composition du segment du sacrum qui ne s'articule pas avec les os iliaques, s'accomplit d'une façon encore plus irrégulière chez les *Anthropoïdes* que chez l'homme. Ainsi les apophyses épineuses des pièces osseuses du sacrum des *Singes anthropomorphes* sont quelquefois distinctes à leur sommet ou encore une apophyse transverse reste entièrement séparée de sa voisine par une échancrure profonde qui s'étend jusqu'aux trous sacrés antérieurs et postérieurs correspondants, de sorte que l'on aperçoit, à la place de ces deux trous, un trou de conjugaison latéral unique semblable à celui qui existe entre deux vertèbres libres. Ces caractères sont l'indice d'une fusion incomplète (1). D'autres fois, au contraire, la fusion est exagérée et poussée si loin que certains trous sacrés sont entièrement effacés. Ainsi j'ai vu, avec Broca, manquer de chaque côté, le dernier trou sacré postérieur sur un *Gibbon cendré* (*Hylobates leuciscus*) et sur un *Gibbon aux mains blanches* (*Hylobates albimanus*). Ce sont, au contraire, les deux trous sacrés antérieurs qui manquent sur un *Gibbon de Raffles* (*Hylobates Rafflesii*) du muséum d'Histoire naturelle de Paris. Sur un vieux *gorille* mâle appartenant au même établissement et qui a 8 vertèbres sacrées dont 4 ne s'articulent pas avec les os coxaux, et qui devrait, par conséquent, avoir 7 paires de trous sacrés, on n'en trouve que 4. Les 3 trous supérieurs, compris entre les vertèbres en rapport avec les ilions, ont la largeur ordinaire; le 4e est encore d'une bonne largeur; le 5e n'est indiqué que par une dépression assez profonde, mais qui ne communique pas avec le canal sacré; il existe absolument aucune trace des deux derniers trous. La fusion des pièces osseuses sacrées est donc exagérée en avant et le travail de coalescence excessive a évidemment procédé de bas en haut, puisque le dernier et l'avant-dernier trous ont entièrement dis-

qui correspond à une côte et la côte elle-même. Il conserve ces mêmes dénominations aux noyaux d'ossification dont émanent ces parties constituantes d'une vertèbre.

(1) Sur l'un des *Tschégos* (*Troglodytes tschégo*) du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, les diapophyses transverses des deux dernières vertèbres sacrées sont restées entièrement distinctes jusqu'à leur base, de sorte que l'on trouve, de chaque côté, deux trous de conjugaison.

paru, tandis que l'antépénultième n'est pas complètement effacé. Chez ce même *Singe anthropomorphe*, les trous sacrés postérieurs sont au complet; — enfin, sur les 6e et 5e vertèbres sacrées les apophyses épineuses, incomplètement soudées entre elles, se dessinent sur la crête sacrée sous la forme de deux dentelures. Ainsi alors que la coalescence des éléments osseux du segment du sacrum indépendant des os innominés est exagérée en avant, elle est incomplète en arrière.

L'apophyse transverse gauche de la dernière vertèbre lombaire d'un *chimpanzé* figurant dans les galeries du British Museum et dont la colonne vertébrale a pour formule 7 c., 14 th., 4 l., 5 s., 4 cocc. est excessivement large et articulée à la fois avec le sacrum et l'ilion.

Ainsi que j'ai déjà été obligé de le mentionner en traitant des variations numériques des vertèbres cervicales, l'*Unau didactyle* (*Cholœpus didactylos*) est vraisemblablement parmi les *Mammifères* celui dont les vertèbres de toutes les régions, la région cervicale exceptée, varient le plus de nombre sinon de corrélations.

Sur 6 *Unaus didactyles*, Welcker (1) a, en effet, relevé les formules vertébrales suivantes :

	C.	Th.	L.	S.	Caud.	Total.
1	7	25	4	8	5	= 49
2	7	24	4	7	4	= 46
3	7	24	3	7	5	= 46
4	7	23	3	7	5	= 45
5	7	22/21	3/4	7	6	= 45
6	7	21	3	7	5	= 43

Deux rachis d'*Unaus didactyles* étudiés par moi avaient pour formules, l'un, 7 c., 21 th., 4 l. 7 s., 5 caud., l'autre 7 c., 13, 3 l., 8 s., 4 caud.

Sur 8 *Cholœpus didactylus*, il n'y en avait donc pas deux qui avaient la même formule vertébrale. Sur le 5e examiné par Welcker, la vertèbre située à la limite de la région thoracique et de la région lombaire offrait, en quantité égale, des caractères de vertèbres de l'une et l'autre de ces deux régions, de sorte qu'il était, pour ainsi dire, impossible d'affirmer à laquelle de l'une ou l'autre desquelles elle appartenait. Il appert, en outre, des dessins du mémoire de Welcker, concernant le *Paresseux à deux doigts* en question, que les apophyses transverses de la première pièce osseuse sacrée étaient articulées avec les os innominés, mais indépendantes de celles de la seconde et que celles de la première pièce osseuse caudale atteignaient l'ischion, mais n'étaient pas attachées à celles de la dernière pièce osseuse sacrée.

(1) Welcker, *Arch. f. anat. u. phy.*, 1881.

Dans un de mes deux cas le même mode de conformation n'existait que du côté droit, de sorte que le sacrum était très asymétrique. On sait depuis les recherches de Götte (1), de Bourne (2), de Howes (3), de Morgan (4), de Sasserno (5), de Boulenger (6), de Cameraus (7), de Huxley (8), etc., que dans les *Amphibiens anoures*, dans le *Bombinator* principalement, le sacrum est loin d'être toujours composé du même nombre de vertèbres unies entre elles et avec l'urostyle d'une façon identique à droite et à gauche.

Variations de courbure. — La face pelvienne du sacrum est concave de bas en haut et aussi dans le sens transversal, au-dessous de la base de l'os. La courbure longitudinale, regardant du côté du pubis, que décrit cette face, a rarement la régularité d'un arc de cercle, présente, au niveau de la 3e vertèbre, la vertèbre moyenne, fort souvent une dépression (9). Elle est, toutes choses égales d'ailleurs, plus prononcée dans la race blanche et dans la race jaune que dans la race noire et, dans toutes les races, chez l'homme que chez la femme. De sorte que d'une manière générale le sacrum féminin est plus court, plus large est plus excavé que le sacrum masculin. Relativement à l'horizon la moitié supérieure de la face pelvienne du sacrum en raison de la hauteur plus considérable en avant qu'en arrière de chacune des deux premières vertèbres sacrées et de la hauteur plus considérable en arrière qu'en avant du corps des deux dernières, forme un angle de 15°. Pourquoi alors appelle-t-on dans les Traités classiques d'anatomie humaine, antérieure, une face dont la moitié supérieure, ainsi dirigée, constitue un véritable demi-couvercle pour l'excavation quand on est debout? La moitié inférieure, recourbée sur elle-même, mérite mieux ce nom. En réalité cette face n'est rien autre chose dans son ensemble que la paroi postéro-supérieure du petit bassin. Dans les très jeunes embryons humains la courbe sacro-coccygienne se continue avec la courbe à concavité ventrale du rachis; un promontoire indique le point où elle se termine du côté cranial.

(1) Götte, *Entwicklungsgesch. d. Unke*. Leipeiz, 1875, taf. XIX.

(2) Bourne, *Quat. Journ. microsc. sc.*, N. S., vol. XXIV, p. 83.

(3) Howes, *Anat. anz.*, p. 277, 1886 et *Proced. of the anat. Soc. of. Great Britain and Ireland*, mai 1890.

(4) Morgan, *Nature*, p. 53, vol. XXXV.

(5) Sasserno, *Atti d. R. Accad. d. sc. d. Torino*, p. 703, vol. XXIV.

(6) Boulenger cit. par Walterstorff, *Jahrb. Naturwiss. vereins.* Magdeburg, 1885-1886.

(7) Cameraus, *Atti d. R. Accad. d. sc. d. Torino*, p. 448, vol. XV.

(8) Huxley, Art. « Amphibia» *Encyclop. Brit.*, 9 th. éd., vol. I, p. 752.

(9) Sur 235 sacrums de diverses provenances, Paterson a constaté que la courbe sacrée atteignait son maximum de profondeur au niveau de la 3e vertèbre sacrée sur 196.

Dans les *Anthropoïdes*, la courbe sacro-coccygienne va progressivement en diminuant de l'*orang* où elle égale, quand elle ne la dépasse pas celle de l'homme, au *gorille*, du *gorille* au *chimpanzé* et du *chimpanzé* au *gibbon* où elle n'existe pour ainsi dire plus.

Le milieu de la ligne réunissant, en avant, la face supérieure à la face inférieure de la 3e vertèbre sacrée correspondant, suivant Hermann V. Meyer, au point où le sacrum change de direction, est appelé *conjugata vera* par cet auteur. Le diamètre antéro-postérieur pelvien, partant du sommet de la symphyse pubienne qui y aboutit, forme avec l'horizon un angle plus constant que celui que forme le diamètre pelvien qui relie le sommet de la symphyse pubienne au promontoire. La *conjugata vera* change dans les cas d'irrégularités numériques des éléments osseux du sacrum.

J'ai noté au début de cette étude sur le sacrum de l'homme qu'il est proportionnellement plus fort que celui des autres *Mammifères* par suite de la station bipède de l'homme et de son attitude verticale. C'est pour la même raison qu'il est plus incurvé inférieurement que celui des autres *Mammifères* et forme avec la colonne lombaire un angle plus accentué (angle sacro-vertébral). On sait, de plus et depuis Hæckel principalement, que la généralité de nos organes, sinon tous, ont pendant la vie intra-utérine la configuration qu'ils ont après dans maints animaux. Il en est ainsi du sacrum fœtal humain qui est normalement plat. Cette variation observée chez la femme adulte est très dangereuse pour elle. Il advient toutefois que chez elle la flexion du sacrum sur lui-même du côté du pubis se produise plus bas que d'habitude, au niveau de la 4e vertèbre sacrée au lieu de la 3e, pour jeter brusquement la 5e en avant. Cette malformation n'est pas nuisible au point de vue obstétrical, pourvu que la partie supérieure plane de la paroi pelvienne s'éloigne de plus en plus de la paroi pubienne de l'excavation, qu'il y ait *divergence* de ces deux parois.

Il y a plus : on voit sur des hommes et des femmes adultes des faces pelviennes sacrées qui décrivent une courbe à convexité tournée du côté du pubis. C'est une conformation très mauvaise au point de vue obstétrical ; de telles faces ne peuvent, au moins dans leur partie supérieure, que se rapprocher de plus en plus du pubis, en descendant, au lieu de s'en éloigner. Le bassin revêt alors l'apparence d'un sablier au lieu de celle d'un baril : la tête du fœtus trouve un canal osseux progressivement plus étroit, un entonnoir qui l'arrête bientôt.

Variations de situation du promontoire. (Voy. *Sacralisation de la 5e vertèbre lombaire. Anat. comparée.*)

Angle sacro-vertébral et angle sacro-sacré. — Au lieu des crêtes

transversales séparant les vertèbres les unes des autres on rencontre, par exception, sur la face pelvienne du sacrum des rainures ou de simples traces de soudure. La crête transversale isolant la première vertèbre sacrée de la seconde est si saillante sur certaines femmes qu'elle peut être prise pendant le toucher vaginal pour l'angle sacro-vertébral.

La sacralisation incomplète de la 5e lombaire est accompagnée généralement, je le rappelle, d'une asymétrie du sacrum et du bassin et de l'apparition sur la paroi postéro-supérieure du bassin de deux angles superposés : un angle supérieur ou sacro-vertébral et un angle inférieur ou sacro-sacré. Il n'y a pas là toujours un danger au point de vue obstétrical, mais une cause de trouble pour l'accoucheur peu instruit : à l'angle sacro-sacré aboutit, en effet, le diamètre sacro-pubien minimum (1). Les deux angles sont égaux si la 5e lombaire est à moitié sacralisée ; si elle l'est à peine, c'est le second, l'inférieur, qui est le plus marqué; si elle l'est beaucoup, presque complètement, c'est le premier, le supérieur.

S'il y a asymétrie très prononcée, on constate la présence de deux demi-angles superposés, mais pas du même côté si le premier, le supérieur, est à droite, le second, l'inférieur, est, à gauche.

Il faut prendre garde de ne pas confondre l'angle sacro-sacré qui, au point de vue obstétrical, ne constitue pas toujours un danger avec la saillie que forme quelquefois l'articulation des deux premières pièces d'un sacrum dont la face pelvienne est d'abord convexe au lieu d'être plane sinon légèrement concave, saillie qui, elle, constitue toujours, au point de vue obstétrical, un danger manifeste.

Empreinte d'insertion du muscle pyramidal pelvien. — L'insertion de ce muscle se prolonge souvent sur la face antérieure du corps de la 3e vertèbre sacrée et y laisse une empreinte digitale très nette.

FACE MUSCULO-CUTANÉE, SPINALE OU CONVEXE. — Variations des apophyses de la crête sacrée. — Le nombre de ces apophyses ne varie pas, comme on le dit dans tous les traités classiques d'anatomie, entre 3 et 4 mais entre 3 et 5. Sur 5 hommes et 2 femmes appartenant à la race blanche j'ai vu, en effet, la dernière sacrée munie d'un arc surmontée d'une épine médiane. R. Havelock (2) a fait mention en ces termes de cette malformation qu'il a observée sur des indigènes du Panjab : « The hiatus sacralis may be altogether absent owing to the laminæ of the 5th sacra vertebrœ being perfect and mee-

(1) Ce doit donc être le promontoire vrai des accoucheurs, quoique ce ne soit pas l'angle sacro-vertébral, mais un angle sacro-sacré.

(2) R. Havelock, *loc. cit. suprà*, p. 79.

ting in a median ridge. » Les apophyses de la crête sacrée ont rarement toutes des dimensions identiques et une ou plusieurs d'entre elles ont accidentellement un sommet bifide. « Il est rare toutefois, ainsi que l'a remarqué Cruveilhier, de trouver la crête sacrée bifurquée dans toute sa longueur. »

Ouverture du canal sacré. — Personne n'ignore que le canal sacré se termine en gouttière ; sa partie postéro-inférieure offre une fente. Cette fente, plus ou moins longue et dont les bords sont constitués par les lames vertébrales non réunies, a la forme d'un V renversé. On dit qu'elle n'existe que sur la dernière vertèbre du sacrum ; et généralement, en effet, elle ne s'élève guère au-dessus du niveau, du dernier trou sacré. Mais si l'on étudie les bords de cette fente on y trouve ordinairement, de chaque côté, deux tubercules espacés et superposés qui représentent deux apophyses épineuses. De sorte que pour parler exactement il faut dire qu'elle n'occupe que quelquefois la dernière vertèbre, que le plus souvent elle empiète sur la précédente dont l'arc postérieur peut même être plus ou moins largement divisé dans toute sa hauteur. Il en résulte que les deux dernières vertèbres sacrées ne remplissent qu'incomplètement leur fonction protectrice par rapport au contenu du canal rachidien, et que celui-ci limité à ce niveau par une simple membrane fibreuse, est mal défendu contre les lésions traumatiques ou pathologiques (1).

Le canal sacré est, accidentellement, fendu aussi en arrière au niveau de la 1re et de la 2e sacrées. Son ouverture en arrière au niveau des 2e et 3e sacrées ou dans toute l'étendue de son trajet constituent des anomalies bien plus rares que celles que je viens de mentionner.

Ainsi que maintes autres malformations la béance, complète ou incomplète, du canal sacré en arrière a été donnée par Lombroso (2) comme un stigmate anatomique de la criminalité parce qu'il l'a rencontrée sur 1,11 p. 100 seulement des sujets n'ayant subi aucune condamnation alors qu'il l'a observée sur 37 p. 100 des criminels et 18,5 p. 100 des prostituées. Signalée pour la première fois par Sömmering, je crois, elle a été trouvée aussi sur l'assassin Knaps par Chudzinski (3) et sur divers autres malfaiteurs par M. Pitzorno (4), Menghini (5) et Tenchini (6).

(1) Je note en particulier les méningites rachidiennes, toujours mortelles, qui sont la conséquence de la destruction de la membrane fibreuse sacro-coccygienne par les ulcères si fréquents de la région sacrée.

(2) Lombroso, *Giorn. d. R. Accad. med. d. Torino*, 1892.

(3) Chudzinski, *Arch. d. psych. sc. pen.*, 249, vol. XIII.

(4) M. Pitzorno, *Giorn. d. R. Accad. med. d. Torino*, 1895.

(5) Menghini cit. par Lombroso.

(6) Sömmering, Tenchini, *passim*.

Pour ma part, je l'ai cherchée pourtant vainement sur 60 femmes adonnées à la prostitution et 30 délinquants et autant de délinquantes tandis que je l'ai trouvée, plus ou moins accusée, 3 fois sur 60 femmes d'une moralité absolue et 2 fois — 1 fois sur un homme et une fois sur une femme — sur 30 hommes et autant de femmes n'ayant jamais eu affaire à la justice française. Les pourcentages du professeur de psychiatrie à l'Université de Turin dont je viens de faire mention ne reposent, au surplus, que sur l'examen de 27 squelettes de femmes de mauvaise vie, 59 squelettes d'hommes et de femmes condamnés par les tribunaux et 27 squelettes d'hommes et de femmes n'ayant jamais eu un casier judiciaire. Et c'est pourquoi je maintiens plus que jamais les conclusions de la dernière lettre (1) que j'ai adressée au professeur Lombroso lors de la polémique qui s'est élevée entre nous, en 1906, sur la valeur des stigmates anatomiques de la criminalité dénoncés par lui. Voici les conclusions de cette dernière lettre à laquelle le professeur Lombroso n'a jamais répondu et qu'un de nos journaux médico-littéraires les plus répandus, *la Chronique médicale*, a reproduites (2), le 1er novembre 1909, à l'occasion de la mort de celui que ses panégyristes regardent comme l'inventeur de l'anthropologie criminelle.

« Que le malfaiteur ait le nez de travers, les oreilles mal ourlées et en anse; qu'il ait la mâchoire massive, les zygomes écartés, les saillies sourcilières surplombantes et le front fuyant, les orbites très grandes et très distantes; qu'il soit asymétrique de la tête et du visage; qu'il ait l'œil hagard, faux, sinistre, les lèvres minces et la barbe rare; que plus que tout autre il ait des formes suspectes, des particularités exceptionnelles, des défectuosités attribuables, sans doute, à un trouble de développement du crâne, des traits pathologiques ou tératologiques, *il n'en reste pas moins avéré qu'à l'heure qu'il est, il est impossible d'établir une relation de cause à effet entre une variation ou une anomalie cranienne ou cérébrale et la criminalité*... L'étude anatomique d'un individu est encore impuissante à décider s'il a été, s'il est ou s'il sera un scélérat. »

Réunion des cornes par un pont osseux. — On peut voir dans le Musée anatomique de l'Université de Sassari (n° 79, année 1895), un sacrum provenant d'un homme adulte bien conformé et dont le sommet de la corne droite est relié à celui de la corne gauche par une lamelle osseuse.

(1) Cf. *La Dépêche* (de Tours), 31 août 1906.

(2) En les faisant précéder de ces quelques lignes : « Le professeur Le Double nous semble, dans ce débat, avoir prononcé le jugement de tout homme que n'aveugle point l'esprit de système ».

Fermeture osseuse de l'hiatus ou orifice inférieur du canal sacré. — Ce vice de conformation dont la littérature anatomique ne cite aucun exemple, à ma connaissance du moins, a été rencontré deux fois par moi, à l'amphithéâtre d'anatomie de l'École de médecine de Tours: la première fois, le 9 mai 1877, sur un clown américain du cirque Ranty, F. L., mort à l'âge de 42 ans, d'un cancer du foie, l'avant-veille, à la salle 12 de l'Hôpital général de Tours; la seconde fois, le 14 août 1888, sur une femme, L. M., hémiplégique, décédée à l'âge de 69 ans, six jours auparavant, à la salle 14 du même hôpital. Dans le premier de ces deux cas, l'hiatus du canal sacré était complètement obturé par une lamelle osseuse, très dense et assez épaisse. Dans le second, la disposition était identique, sauf qu'il existait, au niveau de l'extrémité supérieure de la lamelle osseuse, une solution de continuité irrégulière dans laquelle passait aisément la tête d'une épingle de moyenne grosseur.

Excepté la fermeture complète ou incomplète, par une lamelle osseuse de l'hiatus du canal sacré et la réunion par une bande osseuse des cornes sacrées, variations qui sont le résultat de l'ossification, plus ou moins étendue, des parties fibreuses qui transforment en canal la gouttière limitée, en avant, par l'extrémité inférieure de la paroi spinale ou sacrum et, latéralement, par les cornes de l'os et qu'il faut par conséquent faire rentrer dans le cadre des variations que j'ai définies, *variations par ossification ligamenteuse* toutes les autres variations de la face convexe ou spinale du sacrum dont je viens de parler, l'ouverture en arrière, totale ou partielle du canal sacré, la réduction de nombre des apophyses épineuses, etc., sont la conséquence d'un défaut de développement, plus ou moins accusé des points d'ossification des arcs neuraux et l'accroissement des dimensions, la bifidité des apophyses épineuses, etc., la conséquence d'un excès de développement, plus ou moins marqué, des points d'ossification des arcs neuraux.

Anatomie comparée. — Chez les *Anthropoïdes*, ainsi que chez l'homme, la dernière des vertèbres sacrées est presque toujours fendue en gouttière, la fente remonte même quelquefois sur l'avant-dernière; elle occupe même chez le *Gibbon de Raffles* (*Hylobates Raflesii*) du Muséum national d'histoire naturelle, les trois sacrées qui ne s'articulent pas avec les os coxaux.

Les apophyses épineuses du sacrum qui manquent tout à fait chez les *Suidés*, sauf les postérieures dont chacune est représentée par une petite tubérosité et sont très longues chez la plupart des *Mammifères* et surtout chez les *Cétacés*, ont une longueur médiocre mais beaucoup de largeur chez les *Chats*, l'*hippopotame*, les *Singes à grande queue*.

Elles sont peu prononcées dans la généralité des *Singes à queue courte*, les *Phoques*, les *Morses*, etc. En traitant de l'asymétrie du sacrum j'ai montré que des variations de la crête sacrée analogues à celles décrites chez l'homme s'observent fréquemment chez les *Anthropoïdes*.

FACE LATÉRALE AURICULAIRE OU ILIAQUE. — VARIATIONS DE LA FACETTE AURICULAIRE. — Dans son ensemble, cette facette ressemble à un rectangle à angles mousses ou non (Struthers), à une équerre dont la branche horizontale, courte, se termine par un angle (Sappey), à un rein, à un croissant dont la concavité est dirigée en haut et en arrière au pavillon de l'oreille, etc. Elle peut, en effet, affecter l'une ou l'autre de ces différentes formes. Il advient même, parfois, qu'elle n'ait pas exactement la même configuration de chaque côté. Le plus souvent elle ressemble à un pavillon d'oreille humaine dont le bord convexe est tourné en avant.

Dans la race blanche, c'est la 1re vertèbre sacrée qui intervient pour la plus grande part dans la formation de cette facette; la 2e vertèbre sacrée y prend une part moindre; moindre encore est la participation de la 3e vertèbre sacrée qui peut même être nulle. En se basant sur l'examen de 20 sacrums d'hommes et de femmes composés, sauf un sacrum d'homme, de cinq pièces, Struthers a émis l'opinion que, dans la race blanche, la facette auriculaire reste plus souvent limitée à la 1re et à la 2e vertèbres sacrées chez la femme que chez l'homme. Sur 50 sacrums bien conformés de Tourangeaux et autant de sacrums bien conformés de Tourangelles, j'ai vu sur 39 des premiers et seulement sur 33 des seconds, les trois premiers éléments osseux de sacrum contribuer à la formation de la surface articulaire en question. Mon regretté ami, le professeur Struthers, ne se serait-il donc pas trompé sous ce rapport? On ne le saura que lorsqu'on aura étudié les articulations sacro-iliaques d'un nombre beaucoup plus élevé d'Européens et d'Européennes.

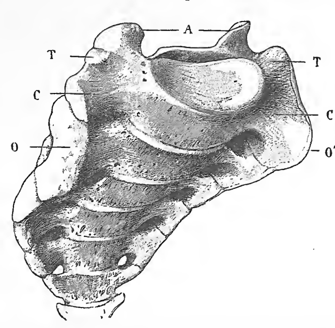
Parmi les non-Européens, « la surface auriculaire du sacrum est chez 78 p. 100 des indigènes du Panjab formé seulement par deux vertèbres, la 1re et la 2e, » au dire du chirurgien-capitaine R. Havelock. Oui, mais R. Havelock n'a examiné à ce point de vue que 47 sacrums d'indigènes du Panjab.

Quelle que soit la race du sujet, il est enfin excessivement rare que les os coxaux s'articulent avec 4 vertèbres sacrées. Et ainsi s'explique pourquoi la facette auriculaire sacrée est presque toujours formée de deux portions : une supérieure, plus vaste et plus profonde et comprenant deux parties superficielles, mal délimitées, se confondant parfois entre elles ou séparées seulement parfois l'une de l'autre par une gouttière ou une crête minuscules.

Le tableau ci-dessous dressé par Paterson et basé sur l'examen de 280 sacrums, européens ou non-européens, indique le degré de fréquence relatif d'union des os iliaques avec 2, 3 ou 4 vertèbres sacrées.

Vertèbres articulés avec l'ilion.	Nombre de cas.
S. 1, 2	21
S. 1, 2, 3	242
S. 1, 2, 3, 4	3
S. — 2, 3	3
S. — 2, 3, 4	3
L. 5 S. 1, 2	1
L. 5 S. 1, 2, 3	4
L. 6 S. 1, 2	2
L. 6 S. 1, 2, 3	1
Total	280

Ailleurs, le même auteur avance que « dans 188 cas, il a noté trois



Facette auriculaire gauche d'un sacrum asymétrique d'un enfant, sacrum asymétrique composé de six vertèbres par suite de la sacralisation de la dernière lombaire.

Les trois vertèbres supérieures de ce sacrum concourent à former la surface auriculaire ; la seconde, largement, du côté droit O, pour réparer l'atrophie du costal C de la première pièce. A gauche, celle-ci a son aileron parfait : on y distingue l'apophyse transverse T, le costal C et l'on devine par la lettre O' qu'elle entre largement dans la constitution de l'articulation. Mais à droite le costal C est atrophié et l'apophyse transverse T davantage encore.

Le corps et les apophyses articulaires (A) de la première vertèbre sacrée ou dernière lombaire sont réguliers, mais son costal et son apophyse transverse droits sont atrophiés.

dépressions distinctes dans la facette auriculaire sacrée dans 110; 2 dans 86 et 1 dans 2; et que dans 87 cas, la dépression de la 1re ver-

tèbre sacrée était plus profonde que celle de la seconde dans la proportion de 58 à 29 ou de 2 à 1. »

Il est évident que quand la dernière vertèbre lombaire est plus ou moins soudée au sacrum, celui-ci étant asymétrique, ses facettes auriculaires ne peuvent avoir ni la même configuration ni les mêmes dimensions à droite et à gauche.

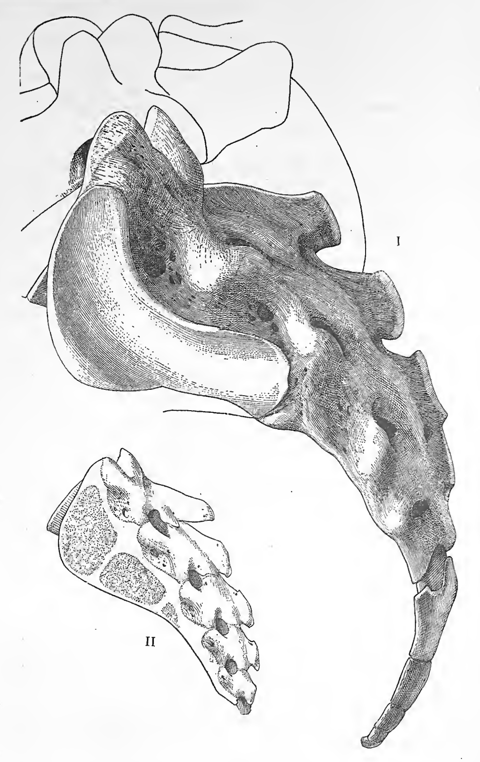
Anatomie comparée. — L'insertion des os coxaux sur la colonne vertébrale persiste dans tous les *Vertébrés* ayant des membres postérieurs et s'opère ordinairement au moyen de 1 à 3 vertèbres. Chez les *Mammifères inférieurs aux Primates*, l'étendue de l'appui des ilions sur le rachis varie, en outre, comme chez l'homme, dans la même espèce et ne comprend pas non plus toujours un chiffre rond de vertèbres. Elle en comprend 2 ou 2 et demie dans les *Ruminants* et le *porc*, 1 ou 1 et demie dans les *Solipèdes*, le *chien*, le *lapin*, etc.

Le segment des vertèbres sacrées non articulées avec les os iliaques (*vraies vertèbres caudales* de Broca) est réduite à une sur un *Gibbon lar.* du Muséum national d'Histoire naturelle. Chez tous les autres *Singes anthropomorphes* il se compose de 2 vertèbres au moins, quelquefois de 3 et même de 4 et ce nombre n'est pas plus fixe dans chaque espèce qu'il ne l'est chez l'homme. Ainsi le *Chimpanzé noir* (*Troglodytes niger*) a tantôt 2, tantôt 4 vertèbres sacrées non articulées avec les os iliaques. L'un des *Tschégos* (*Troglodytes tschego*) du Muséum national d'Histoire naturelle en a 4, l'autre 3. Sur 5 *gorilles* examinés par Broca et moi, 2 en avaient 4 et les autres 3. Selon Bugnion, l'*orang* en a 3 et pour la généralité des naturalistes, 2. Les remarques auxquelles donnent lieu le peu de fixité chez l'homme du segment vertébral sacré non articulé avec les os coxaux sont donc applicables aux *Anthropoïdes*.

Ankylose sacro-iliaque. — Rien de plus commun que de rencontrer chez des hommes ou des femmes adultes l'ankylose unilatérale complète ou incomplète du sacrum et de l'os iliaque; les principales jetées osseuses se trouvent à la partie antérieure de l'articulation sacro-iliaque et quelquefois sur tout le pourtour de cette articulation. J'ai vu un grand nombre de bassins sur lesquels la fusion des os était absolue. Il s'agit dans la plupart de ces cas d'ossification ligamenteuse.

Guiffrida-Ruggeri (1) a observé un cas où l'ankylose sacro-iliaque bilatérale complète, coïncidait avec une apophyse mesurant 28 milli-

(1) Guiffrida-Ruggeri, *Monit. zool. ital.*, 1906.



I. — Bord gauche d'un sacrum et bord gauche d'un coccyx d'adulte sur lesquels on voit la facette auriculaire, les fosses criblées, la demi-apophyse transverse, les quatre tubercules conjugués et l'inclinaison véritable de l'os.

II. — Bord gauche d'un jeune sacrum : les trois costaux qui doivent porter l'auricule sont noyés profondément dans le cartilage et représentés par des surfaces pointillées.

mètres de longueur et 7 millimètres de largeur, émanant de la tubérosité ischiastique droite et résultant de l'incrustation par des sels calcaires d'une portion du grand ligament sacro-iliaque.

Absence des deux fosses criblées inférieures. — Entre les branches de bifurcation des apophyses transverses sacrées, l'os est déprimé et criblé de trous vasculaires. De là résultent quatre fosses criblées : la première est de beaucoup la plus large et la plus profonde; c'est aussi celle qui présente les trous les plus grands et les plus nombreux. Mais la seconde est encore très marquée; et si les deux dernières disparaissent parfois chez les sujets adultes, elles n'en existent pas moins chez les jeunes sujets.

Encoche sacrée latérale. — La seconde vertèbre sacrée est généralement plus étroite que la 1re et la 3e. Il s'ensuit qu'il peut exister dans le milieu de la surface articulaire latérale du sacrum, un creux dont le fond est formé par le bord latéral de la 2e vertèbre sacrée, le bord supérieur par l'extrémité externe du bord inférieur de la 1re et le bord inférieur par l'extrémité externe du bord supérieur de la 3e. Découverte par le professeur D.-J. Cunningham, de Dublin, qui en a affirmé le caractère réversif et simien, l'encoche sacrée latérale a été étudiée particulièrement par son élève A.-M. Paterson. Elle peut être unilatérale ou bilatérale et est loin d'affecter constamment la forme typique que je viens d'indiquer. Absente ou à peine apparente dans certains cas, elle est, dans d'autres, plus profonde dans un point de sa hauteur, semi-ovalaire, triangulaire, etc. D'ordinaire elle ne diffère pas sensiblement d'un côté à l'autre. Très accusée, elle consolide beaucoup la symphyse sacro-iliaque dont les surfaces articulaires sont enchevillées l'une dans l'autre.

Elle a été rencontrée d'un seul côté ou des deux côtés :

Sur 46 sacrums d'Européens sur 152 par Paterson
— 154 — — 500 — l'auteur

Soit sur 200 sacrums d'Européens sur 652, soit sur 30,5 p. 100.

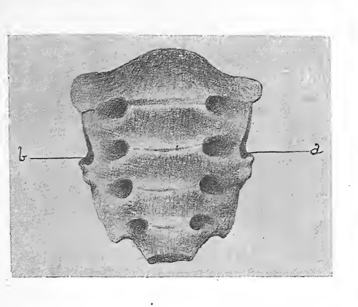
En dehors des 500 sacrums d'Européens où je l'ai cherchée et qui appartiennent à des collections anatomiques, françaises et étrangères, j'ai constaté sa présence sur 32 de mes 100 sacrums de Tourangeaux et 27 de mes 100 sacrums de Tourangelles. Il serait, toutefois, téméraire de conclure encore de ces derniers chiffres que, dans la race blanche, elle est plus commune dans le sexe masculin que dans le sexe féminin.

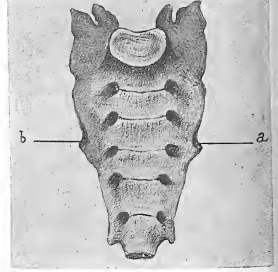
Ci-joint un tableau, établi par Paterson, pour montrer dans quelle

proportion il l'a trouvée sur un chiffre plus ou moins élevé de sacrums provenant de non-Européens.

Nombre de sacrums examinés.		Nombre d'encoche sacrée latérale.	Proportion centésimale.
—		—	—
16	sacrums d'Australiens	5	31,2 p. 100
26	— d'Andamans	15	57,6 —
13	— de Nègres	9	69,2 —
5	— d'Asiatiques	1	20 —
3	— de Boschimans	1	33 —
2	— de Lapons	1	50 —
2	— de Péruviens	1	50 —
2	— de Chinois	1	50 —
2	— de Malais	1	50 —
12	— d'anciens Égyptiens	5	41 —
8	— des *Torres Straits*	2	25 —

Je n'oserais, pour ma part, déclarer que le vice de conformation en question s'observe chez 50 p. 100 des Lapons, voire même sur 15 p. 100





Encoches sacrées latérales.

Chez l'homme. Chez le *chimpanzé* (*Troglodytes niger.*)

a, encoche latérale gauche; — *b*, encoche latérale droite.

des Andamans, parce qu'elle a été découverte chez 1 sur 2 des premiers et chez 15 sur 26 des seconds. Mais comme il m'a été donné de le voir sur 42 noirs africains ou non, sur 103 et Paterson sur 30 (5 Australiens, 15 Adamans, 9 Nègres et 1 Boschiman) sur 58 (16 Australiens, 26 Adamans, 13 nègres et 3 Boschimans), soit sur 72 noirs

sur 161 soit sur 44,6 p. 100, il n'est pas défendu de supposer, en attendant d'autres statistiques reposant sur des chiffres plus élevés, qu'elle est plus commune chez les noirs que chez les blancs.

Elle paraît constituer une disposition habituelle dans les *Singes anthropomorphes*. Elle a été rencontrée, en effet, d'un seul côté ou des deux côtés et affectant l'une ou l'autre des configurations qu'elle a dans l'espèce humaine par Paterson sur 6 *gorilles* sur 11, 9 *orangs* sur 14, 10 *chimpanzés* sur 15 et 2 *gibbons* sur 3 et par moi, sur 6 *gorilles* sur 10, 11 *orangs* sur 16, 9 *chimpanzés* sur 14 et 3 *gibbons* sur 5, soit, au total, sur 56 *Anthropoïdes* sur 88, soit sur 63,6 p. 100.

Gouttière sacrée latérale (*sacro-iliac* et *prœ-auricular groove* de Paterson (1); *prœ-auricularis sulcus* de Zaaijer (2), de Turner (3) et de Hans Virchow (4).) Zaaijer a donné le nom de *prœ-auricularis sulcus* à un sillon ou plutôt à une gouttière, peu profonde, large de 2 à 5 millimètres, située immédiatement au-dessous du bord inférieur ou horizontal de la facette auriculaire de l'os iliaque et qui court parallèlement à ce bord vers l'épine iliaque postéro-inférieure et sert, suivant cet anatomiste, à l'insertion du ligament sacro-iliaque antérieur. Comme l'ont remarqué Verneau (5) et Turner, elle n'a aucun caractère ethnique. Pour Verneau, elle correspond au trajet de l'artère hypogastrique et ne sert pas, par suite, exclusivement à l'insertion du ligament sacro-iliaque antérieur. Poirier qui l'a étudiée sur 100 os iliaques a avancé : 1° qu'elle est à peu près constante; 2° qu'étant parallèle au bord inférieur de la facette auriculaire de l'os iliaque, elle ne doit pas être dite *pré-auriculaire,* mais bien *sous-auriculaire*; 3° qu'elle n'est souvent qu'une demi-gouttière transformée en gouttière complète par une demi-gouttière longeant le bord inférieur ou horizontal de la facette auriculaire du sacrum ; 4° qu'elle contient une artériole et de grosses veines ; 5° que ses bords lorsqu'ils sont très marqués donnent attache aux feuillets profonds du ligament sacro-iliaque inférieur; 6° que l'artère hypogastrique est placée fort en avant d'elle.

Au vrai, la gouttière en question peut se prolonger sur le bord antérieur de la facette auriculaire de l'os iliaque seul ou sur le bord antérieur de la facette auriculaire du sacrum seul ou à la fois sur le

(1) Paterson, *loc. cit. suprà,* p. 134.

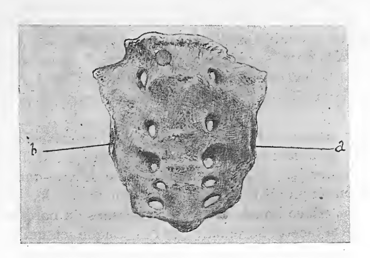
(2) Zaaijer, *Academ. proefschr.* Leiden, 1862; *Holland. gesellsch. d. Wiss. Sch. z.* Haarlèm, D. XXIV, 1866; *Arch. neerl.*, t. XXVII, et Lœhr, *Anat. anz.*, Bd. IX, 1894, et Henle, *Manuel*, t. I, p. 273, 1871.

(3) Turner, *Challenger reports*, cit.

(4) Hans Virchow, *Zeitsch. f. ethnol.*, 1910.

(5) Verneau, Th. cit.

bord antérieur de la facette auriculaire de l'os iliaque et le bord antérieur de la facette auriculaire du sacrum. Dans ce dernier cas, il n'existe qu'une demi-gouttière sur le bord antérieur de la facette auriculaire de l'os iliaque et une demi-gouttière sur le bord antérieur de



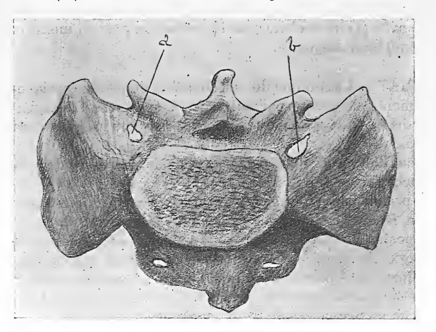
ab, gouttière sacrée latérale.

la facette auriculaire du sacrum. Il peut même exister une gouttière ou une demi-gouttière sur le bord antérieur de la facette auriculaire de l'os iliaque ou sur le bord antérieur de la facette auriculaire du sacrum, alors que le bord inférieur de la facette auriculaire de l'os iliaque et le bord inférieur de la facette auriculaire du sacrum sont rugueux ou lisses. Des dispositions de ce genre ont été, en effet, observées par Paterson, Hans Virchow et moi. La gouttière dont je parle, est, quelles que soient sa forme, sa profondeur et son étendue, à coup sûr, une gouttière neuro-vasculaire et ses bords seuls donnent attache à des ligaments quand elle est constituée par ses deux portions, sa *portion ascendante ou antérieure* et sa *portion horizontale ou inférieure;* elle loge, dans la première, l'artère hypogastrique et dans la seconde les vaisseaux et les nerfs fessiers. Elle rentre donc dans la classe des variations sans signification morphologique que j'ai définies *variations par impression vasculaire nerveuse*, etc.

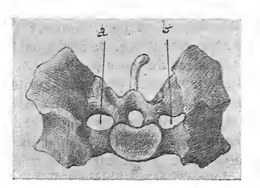
BASE. — BIFIDITÉ DE L'APOPHYSE ÉPINEUSE DE LA PREMIÈRE VERTÈBRE. — « Il n'est pas très rare de voir cette apophyse épineuse bifurquée », a écrit Cruveilhier. De toutes les apophyses épineuses sacrées, c'est celle, en effet, qui présente le plus fréquemment ce mode de conformation anormal et dont j'ai déjà eu l'occasion de parler. (Voy. *Face postérieure* : *Variations des apophyses de la crête sacrée.*)

Foramen dans l'aile de la 1re vertèbre. — Szawlowski a trouvé des sacrums humains dont chacune ou l'une ou l'autre des deux ailes était percé d'un trou. Je n'ai jamais rencontré cette variation qui tend,

Foramen (*ab*) dans chacune des ailes de la première vertèbre sacrée.



Chez l'homme.



Chez l'*ornithorynque* (*Ornithôryncus paradoxus*).

suivant Manners-Smith (1), à reproduire dans l'espèce humaine une conformation normale chez divers *Mammifères*, *l'ornithorynque* entre autres, et que Howes (2) a décrite sous le nom de « *sacral arcade* ».

(1) Szawlowski, Manners Smith, *loc. cit. suprà*, pp. 318-149.
(2) Howes, *Journ. of anat. and. phys.*, 1893.

Variations des dimensions de la gouttière du nerf lombo-sacrée. — Sur certains sujets cette gouttière est absente et sur d'autres très profonde. Elle est, d'ordinaire, assez peu prononcée.

Il est précédemment question des modifications qu'entraînent pour la configuration de la face supérieure de la 1re vertèbre sacrée (*vertebra fulcralis* (1) de Welcker) la sacralisation plus ou moins complète de la 5e vertèbre lombaire.

SOMMET — Le sommet du sacrum offre, de même que sa base, des changements de forme par suite de sa synostose fréquente, totale ou partielle, à la première pièce osseuse du segment rachidien proximal.

On peut distinguer quatre degrés dans le processus de soudure de la 1re coccygienne et de la 5e sacrée (2).

A un premier degré le corps de la 1re coccygienne est intimement uni à la facette articulaire qui termine le sommet du sacrum, les cornes postérieures du sacrum sont soudées aux cornes postérieures du coccyx; les cornes latérales du coccyx sont atrophiées ou ont leurs dimensions habituelles mais ne rejoignent pas, bien qu'incurvées en haut, le sommet du sacrum. Il n'y a, de même que de coutume, que quatre paires de trous sacrés de chaque côté.

A un second degré les corps et les cornes postérieures de la 5e sacrée et de la 1re coccygienne sont confondus et l'une des grandes cornes du coccyx énormément développée, a rejoint l'angle latéral et inférieur correspondant du sacrum, donnant ainsi naissance à un trou de conjugaison supplémentaire. De sorte que le sacrum a 4 paires de trous d'un côté et 5 paires de trous de l'autre.

A un troisième degré le corps, les cornes postérieures, les angles latéraux de la 5e sacrée et le corps, les petites cornes et les grandes cornes incurvées en arc et augmentées de longueur de la 1re coccygienne sont synostosés, le canal rachidien dont les deux lèvres finissent en pente douce se termine avec le sacrum et la 2e coccygienne tend à revêtir les caractères de la 1re. Il y a 5 paires de trous sacrés de chaque côté.

A un quatrième degré l'ankylose entre les deux os est si intime que

(1) La 25e vertèbre à partir de l'atlas et qui a constamment, aussi bien dans l'espèce humaine que dans les espèces animales, les mêmes rapports. (H. Welcker, *Arch. f. anat. phys.*, 1881, Abth., 161-192).

(2) Il est bien entendu qu'il ne s'agit ici, que des cas de fusion de coccyx au sacrum où la colonne lombaire a son chiffre habituel de vertèbres, la 5e lombaire remplit l'échancrure inter-iliaque, l'angle sacro-vertébral est normal et les trois premières sacrées articulées avec les os iliaques.

tout le sacrum accessoire ou sous-iliaque s'en ressent. La 3e sacrée s'articule, de chaque côté, dans une plus grande étendue que d'ordinaire avec la facette auriculaire de l'os iliaque adjacent et le grand axe de chacune des apophyses transverses de la 4e sacrée s'incline obliquement en haut comme pour se rallier au système des apophyses transverses des vertèbres sacro-iliaques. La base de chacune des cornes postérieures de la 1re coccygienne s'est mamelonnée et inclinée en bas et la 2e coccygienne a pris tous les caractères de la 1re. Comme précédemment, il y a 5 paires de trous sacrés de chaque côté.

Quand on ne possède pas la colonne vertébrale tout entière, il est très difficile, impossible même, de différencier le sacrum à 5 paires de trous de chaque côté, résultant de l'annexion de la 1re vertèbre coccygienne, de celui à 5 paires de trous de chaque côté, résultant de l'adjonction de la 5e lombaire et de celui à 5 paires de trous de chaque côté dont aucune vertèbre n'est empruntée ni aux lombes ni au coccyx.

COCCYX (1)

Syn : *Os coccygis; os coccygeum, ossa coccygea; cauda, rump-bone; crupper-bone*, etc.

Variations de longueur. — Le coccyx mesure, en moyenne, 30 millimètres de longueur dans la race blanche. Dans cette race, de même que dans les races colorées, cette longueur varie avec l'âge, le sexe, les individus et le nombre des pièces osseuses qui le composent. Pendant la vie utérine, les dimensions longitudinales du coccyx diminuent à mesure que celle-ci touche à son terme.

Variations de nombre des vertèbres. — Aucun os du squelette humain n'a autant prêté et ne prête encore autant matière à discussion sur le nombre de ses parties constituantes que le coccyx.

Galien (2) a déclaré qu'il existe au-dessous de la région lombaire 6 vertèbres dont les trois premières articulées avec les os iliaques constituent le sacrum et les trois dernières, le coccyx. Au dire de Galien, le sacrum est donc formé par les trois vertèbres sacrées supé-

(1) Du grec κοκυξ, coucou, parce que cet os ressemble au bec du coucou. Ce mot est écrit *coccix* dans Raymond. C'est une faute grossière que rien ne saurait justifier. Ce mot qui sert à désigner la pièce unique qui résulte de la soudure des vertèbres coccygiennes entre elles, ne devrait pas être employé en ce qui concerne les animaux dont les vertèbres coccygiennes restent indépendantes les unes des autres pendant toute la vie.

Dans le chapitre Ier du Livre IV des *Erreurs populaires* de Joubert on lit : « Le cropion est une certaine petite queue composée de quatre osselets, laquelle est plus longue à certaines anglets qu'aux autres. Les Grecs l'ont nommé coccix à cause de la semblance d'un bec de cocu. Je ne scay si pour cela les François appellent cocu celuy qui permet à sa femme de remuer cette partie-là à l'appetit d'autruy. Car de l'appeler cocu, ce seroit trop grande faute, d'autant que le cocu ne permet à autre oyseau de nicher ou pondre en son nid, ains au contraire il va pondre au nid d'autrui. »

(2) Galien, *De ossibus*, cap. XI.

rieures, *alias* par la portion du sacrum appelée par Broca *sacrum nécessaire* et le coccyx, par les deux vertèbres sacrées inférieures, conséquemment par les deux vertèbres sacrées dénommées par Broca *vertèbres sacrées accessoires* et par la 1[re] vertèbre coccygienne soudée au sacrum.

Sylvius (1), après avoir fait mention de cette opinion de Galien, a ajouté que le coccyx résulte de l'union de « *tribus aut quatuor partibus* ».

Selon Volcher Coiterus (2), le « *coccyx in quatuor separatur partes quando os sacrum ex* 5 *constat vertebris; in tres secatur, cum os sacrum* 6 *continet vertebras* ».

Pour Bertin (3), Portal (4), Uccelli (5), etc., il comprend 3 vertèbres et pour Sabatier (6) 3 et assez souvent 4.

Vésale, Fallope, R. Columbus qui lui en donnent 4, en attribuent 6 au sacrum. Mais je le rappelle, on reconnaît aisément sur chacun des dessins du sacrum qu'a laissés Vésale que cet os a 5 vertèbres à la dernière desquelles est soudée la 1[re] coccygienne.

Le coccyx en a également 4, si on s'en rapporte à Albinus (7), à Bichat (8), à Boyer (9), à Arnold (10), à Luschka (11), à G.-H. Meyer (12), à Paterson, à Kölliker (13), à Tenchini (14), etc., et 4 et rarement ou quelquefois 5, s'il faut en croire Winslow (15), A. Lauth (16), Blandin (17), Cruveilhier, Quain, Hyrtl, Topinard, Henle, Krause (18), Beaunis et Bouchard, Leidy, Gegenbaur, Testut, Poirier, etc.

(1) Sylvius, *loc. cit. suprà.*

(2) Volcher Coiterus, *Mangeti biblioth. anat.*, t. II, *tractus anatomicus de ossibus fœtus abortivi*, etc., cap. VI, p. 5.

(3) Bertin, *Trait. d'ostéol.*, t. III, ch. XXVII, p. 219. Paris, 1754.

(4) Portal, *Cours d'anat. méd.*, t. I, pp. 349-350. Paris, 1803 (an XII).

(5) Uccelli, *Compend. d. anat. fisiolog. compar.*, vol. I, *Ostéol.*, p. 153. Firenze, 1825.

(6) Sabatier, *Trait. d'anat. cit.*, t. I, p. 466.

(7) Albinus, *De oss. corp. hum. ad. audit. suos.* Leidæ Batav., 1726, p. 141; *Tabulæ ossium hum.* Leidae, 1753, tab. VII, fig. 5-6-7.

(8) Bichat, *Anat. desc.*, t. I, p. 186. Paris, 1801 (an X).

(9) Boyer, *Anat. desc.*, cit. t. I.

(10) Arnold, *Tabulæ anat. fasc. quartus pars prior Icones ossium,* tab. XI, fig. 3, tab. XII.

(11) Luschka, *Die anat. d. menschlichen Beckens*, etc., p. 75. Tübingen, 1864.

(12) G.-H. Meyer, *Trait. d. anat. uman.*, trad. ital. de G. Albini, p. 71. Milano, 1867.

(13) Kölliker, *Embryologie*, etc., p. 422. Paris, 1882.

(14) Tenchini, *Mancaza d. duodec. vert. dors. e. d. due ultime costole*, p.16. Parma, 1887.

(15) Winslow, *Expos. struct. corp. hum. cit.*

(16) E.-A. Lauth, *Nouv. man. de l'anat.* 2[e] édit., p. 43. Paris, 1835.

(17) Blandin, *Nouv. élém. d'anat. desc.*, t. I, p. 62. Paris, 1838.

(18) Krause, *Specielle und microsc. anat.* t. II, p. 72. Annover, 1879.

D'après Bidloo (1), Haller (2), Smellie (3), Sappey, Lachi, etc., il en possède constamment 5. Dans le *Theatrum anatomicum* de Bauhin (lib. I, Tab. XXXIX, Francofurti ad Moenum, 1605) sont représentés deux coccyx, un *coccyx viri* (fig. 8) et un *coccyx mulieris* (fig. 9), le premier est composé de 4 éléments osseux; le second de 5. Sömmering (4) a écrit : « *Ossium coccygis quartuor. Quinque mulieribus* » et G.-F. Meckel (5) : « qu'on trouve ordinairement 4 pièces au coccyx, qu'il est rare que leur nombre s'élève à 5, et que c'est presque toujours chez la femme qu'on en rencontre le plus. » Inversement, Wiedersheim (6) a avancé que : « chez l'homme adulte le nombre des vertèbres coccygiennes est de 5, tandis que chez la femme adulte dont la colonne vertébrale a subi une réduction plus prononcée, il varie entre 4 et 5. »

Sur :

50 coccyx	examinés par	Calori (7),	38 avaient	4 vert.,	7,	5 vert.,	5,	3 vert.
19	—	Bianchi,	12	—	5	—	2	—
100	—	Staderini,	60	—	23		17	—
31	—	Havelock (8),	23	—	3		5	—
45	—	Th. Dwight,	21	—	8		6	— et 10 dont il était impossible de préciser la composition.
200	—	l'auteur,	136	—	43		21	—

Sur 445 coccyx dont 10 très détériorés ne pouvaient entrer en ligne de compte, soit, par conséquent, sur 435 coccyx la présence de quatre vertèbres a donc était constatée sur 290 (66,6 p. 100); de cinq, sur 89 (20,4 p. 100); de trois, sur 56 (13 p. 100 environ).

Sur les 50 coccyx examinés par Calori et qui comprenaient 25 coccyx masculins et autant de coccyx féminins, 22 coccyx masculins avaient sept pièces; 2, cinq; 1, trois et 16 coccyx féminins, quatre; 5, cinq; et 4, trois.

74 de mes 100 coccyx de Tourangeaux avaient quatre pièces; 17, cinq; 9, trois et 62 de mes 100 coccyx de Tourangelles, quatre; 26, cinq et 12, trois.

(1) Bidloo, *Anat. hum. corp.*, tab. XCVIII. fig. 2-4. Amstelodami, 1685.

(2) Haller, *Icones*, fasc. IV, tab. III. Gottingæ, 1749.

(3) Smellie, *Tabul. anatom.*, tab. I-II. Nurenberg, 1758.

(4) Sömmering, *De corp. hum. fabr.*, t. I, *trajecti ad moenum*, p. 276, 1794; Cruveilher, Quain, Hyrtl, Topinard, Henle, Beaunis et Bouchard, etc., *passim*.

(5) G.-F. Meckel. *Man. d'anat. gen. desc. et path. du corps humain*, cit. t. II, p. 44. Leipzig, 1893.

(6) R. Wiedersheim, *Der Bau. d. Mensch. Freiburg u.* Leipzig, 1893.

(7) Calori, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, cit. pp. 614-615, 1837.

(8) 31 coccyx d'indigènes du Penjab, je le rappelle.

Sans attacher plus d'importance qu'il ne faut à ces diverses statistiques qui ne reposent, chacune, que sur l'étude d'un nombre insuffisant de coccyx, il n'est pas inutile de remarquer cependant que si, d'une façon générale, l'os dont il s'agit paraît être plus souvent formé par 4 éléments que par 5, il en a, peut-être plus fréquemment 5 dans le sexe féminin que dans le sexe masculin.

Le désaccord qui règne encore à ce propos entre les anatomistes s'expliquent aisément : les vertèbres du coccyx dont le nombre diminue progressivement dans les derniers mois de la naissance, tendent normalement après et surtout dans la vieillesse à se fusionner, se fusionnent même, plus ou moins entre elles. La première est parfois soudée au sacrum et indépendante des autres, les deux dernières et principalement la dernière se brisent et se perdent facilement ou sont très atrophiées, déformées, méconnaissables.

L'embryon humain âgé de 5 semaines possède une queue manifeste et un nombre de vertèbres supérieur à celui de l'adulte, 38 au lieu de 33 ou 34; les 4 ou 5 dernières vertèbres sont éphémères; déjà chez l'embryon humain ayant atteint six semaines, la 38ᵉ, la 37ᵉ et la 36ᵉ se confondent en une seule masse, la 35ᵉ elle-même n'a plus de limites parfaitement nettes; à 7 mois, l'embryon humain n'a plus que 34 vertèbres, la 34ᵉ résultant de la fusion des quatre dernières entre elles (1).

Pas toujours, cependant. Dans les 46 embryons, âgés de 2 à 3 mois, examinés par Rosenberg, Hagen, Petersen, Bardeen et Lewis, il y en avait 25 dont le coccyx était composé de cinq vertèbres; 8 de six; 7 de quatre; 2 de sept et 3 dont il était impossible de déterminer le nombre de vertèbres.

Sur 25 fœtus masculins et féminins, âgés de 3 à 9 mois, disséqués par Paterson, 22 avaient cinq vertèbres; 2, quatre, et 1, six.

Sur 50 nouveau-nés âgés de 6 à 9 mois et comprenant autant de garçons que de filles, étudiés par mes prosecteurs, mes aides d'anatomie, Bougrier, Dinet, Rousseau et moi, dans l'espace de huit ans (1894-1902), à l'amphithéâtre d'anatomie de l'École de médecine de Tours, il y en avait 24 (11 garçons et 13 filles) qui avaient cinq vertèbres coccygiennes; 21 (12 garçons et 9 filles) qui en avaient quatre; 3 (1 garçon et 2 filles) qui en avaient six et 2 (1 garçon et 1 fille) dont il était impossible de déterminer, en raison des mutilations qu'elles avaient subies (2), le nombre de vertèbres coccygiennes.

(1) Cf. Ecker, *Arch. f. anat. u. phys.*, 1880. — His, *Anat. menschlichen embryonen.* Leipzig, 1880 et *Arch. f. anat. u. phy.*, 1880. — Fol, *C. rend. de l'Acad. des. sc. de Paris*, pp. 1469-1472. Paris, 1885. Les assertions de Fol à ce propos ont été vérifiées en 1887 par Phisalix. Il n'est donc plus permis de croire avec Rosenberg (*Morph. Jarb.*) que l'embryon humain n'a que 35 segments vertébraux.

(2) Au cours de l'autopsie.

Ces faits ainsi que les cas authentiques d'hommes à queue que j'ai décrits minutieusement dans l'ouvrage sur les *Velus* ou *Contributions aux variations par excès du système pileux de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique* que j'ai publié en 1912, en collaboration avec un de mes anciens élèves, le docteur F. Houssay, de Pontlevoy, montrent que l'homme a dû posséder jadis une colonne vertébrale plus longue qu'aujourd'hui.

Sur 56 coccyx de criminels dont les squelettes sont conservés à l'Institut anatomique de l'Université de Parme, F. Marimò (1) en a trouvé :

37 qui avaient 5 vertèbres,
17 — 4 —

« Au point de vue de l'anthropologie criminelle, ces chiffres, a conclu l'anatomiste italien, méritent de retenir l'attention, puisqu'il s'agit d'une région squelettique importante au point de vue de la doctrine de l'évolution. Cette fréquence de coccyx avec 5 vertèbres s'étant précisément rencontrée sur des squelettes de criminels. »

En plus des 200 coccyx de Tourangeaux et de Tourangelles dont il est fait mention dans la statistique générale précédente, j'ai pu rassembler 42 coccyx de délinquants nés dans divers départements français et comprenant 31 coccyx d'hommes, 9 de femmes et 2 d'adolescents (colons de Mettray). Or sur ces 42 coccyx, il y en avait 28 (20 d'hommes, 6 de femmes et 2 d'adolescents) qui possédaient, chacun, quatre articles; 12 (9 d'hommes et 3 de femmes), cinq articles et 2 d'hommes, trois articles. Il faut donc encore attendre aussi avant d'affirmer catégoriquement que le coccyx, ce rudiment osseux de queue, comprend plus de pièces chez les bandits que chez les honnêtes gens.

Anatomie comparée. — Ce que nous venons de dire du coccyx de l'homme s'applique à celui des animaux.

Les *Oiseaux primitifs*, tel que l'*Archeopteryx lithographicus*, *oiseau fossile* qui forme à lui seul l'ordre des *Saurures*, possédait une queue dont plus de 20 éléments osseux constituaient la charpente. Les *Oiseaux actuels* ne sont redevables de la forme de leur coccyx, disposé en croupion, qu'à la réduction de nombre et à la coalescence d'un certain nombre de vertèbres qui, d'une part, se sont fusionnées au sacrum et, d'autre part, ont composé le pygostyle. Il est même une race de *poules*, celle de Ceylan, dont le coccyx a complètement disparu, ce qui leur donne une physionomie toute spéciale.

(1) F. Marimò, *Arch. ital. de Biologie*, p. 7, t. XVI, 1891.

Au moment de la naissance l'*Autruche* a 18 à 20 vertèbres coccygiennes. Chez plusieurs autres *Oiseaux*, la *Perruche ondulée*, entre autres (Braun), la queue présente également une longueur relative bien plus considérable dans les premiers stades que dans les derniers stades de la vie embryonnaire. Cette queue, qui ne comprend pas d'abord moins de 18 ou 19 pièces osseuses, n'en comprend plus tard que 5 ou 6 par suite de la fusion des 7 ou 8 premières avec le sacrum et de la soudure entre elles des 5 ou 6 dernières pour former le pygostyle.

Les phénomènes de réduction et de coalescence des vertèbres coccygiennes se produisent aussi chez les *Mammifères*. Les *Moutons de la race sans queue* ont 3 coccygiennes seulement; les *Moutons à courte queue* ou *tsigaïa* en ont 12 à 16 et ceux à longue queue, 24 à 28 et même davantage (Nathusius). Depuis le *Braque sans queue du Bourbonnais* jusqu'aux *Chiens à longue queue des régions polaires*, le *Chien des Esquimaux* (*Canis borealis*, Cuv.), le *Chien de Sibérie* (*Canis Sibericus*, Lin.), etc., on observe, dans l'espèce canine, des variations numériques aussi grandes des pièces osseuses du coccyx. Un *Chien braque*, dont le squelette figure dans le Musée anatomique de l'École vétérinaire de Lyon, a un coccyx, long de 2 centimètres et demi, composé par un agglomérat de quelques vertèbres, ankylosées, à peine reconnaissables, alors que, dans l'espèce canine, le nombre des vertèbres peut, selon, Ellenberger et Baum, s'élever à 22 et, selon Franck et Martin, à 23. On n'ignore pas non plus que des variations étendues existent dans la quantité des parties dures de la queue des diverses races de *Chats* et que l'une d'elles est anoure. Cuvier a attribué au *Chat domestique* 24 coccygiennes; Franck et Martin, 23; Strauss-Durckheim, 22 et quelquefois une de moins ou une de plus; Goubaux, 21. Le chiffre moyen est donc 22 avec une fluctuation de 2 en plus ou en moins. Il ne saurait s'appliquer, toutefois, aux *Chats presque sans queue*, de l'île de Man, de l'archipel Malais, de Siam, de Pégou, de la Birmanie, du Japon (1), etc., *Chats presque sans queue* dont quelques spécimens se retrouvant dans le canton de Vouvray, près Tours. Dès que je le pourrai, je me réserve de voir sur les embryons de *Chats à queue rudimentaire* qu'on trouve dans le département d'Indre-et-Loire dans quelle mesure il y a agénèse ou coalescence vertébrales.

Mais il n'y a pas que les *Mammifères* dont certaines races ont la queue longue et d'autres la queue réduite à rien ou à presque rien qui

(1) Cf. Darwin, *De la variation des plantes et des animaux domestiques.* — L. Metchnikoff, *l'Empire japonais.* — William Marsden, *Voyage à l'île de Sumatra* (trad. J. Parraud, an II). — Docteur Morice, *Voyage en Chine.* — *Histoire générale des voyages*, chez Didot, t. X. Paris, 1752, etc.

offrent un coccyx dont les parties squelettiques sont susceptibles d'augmenter et de diminuer de nombre. Par les formules rachidiennes de divers *Mammifères*, dont j'ai dû faire mention antérieurement, on a déjà pu juger de l'exactitude de cette assertion. Elle est collaborée également par les faits signalés ci-après.

Ainsi le *cheval* a 7 ou 8 vertèbres coccygiennes pour Bourgelat, 8 à 16 pour Delabère-Blaine, 15 pour Vitet, 14 ou 15 ordinairement et exceptionnellement jusqu'à 21 pour Girard, 17 pour Cuvier, 13 à 17 pour Daubenton, 12 à 20 pour Rigot, 15 à 18 pour Chauveau et Arloing, 16 ou 18 pour Goubaux, 18 pour Leyh, 18 à 20 pour Franck. Ces divergences tiennent, pour la plus grande part, à ce qu'au lieu de pratiquer le dénombrement des éléments osseux du coccyx sur des *poulains* à queue entière, on a pratiqué ce dénombrement sur des *chevaux* dont la queue avait été amputée partiellement comme c'est l'usage. Franck, après avoir déclaré qu'il a toujours trouvé 20 coccygiennes chez le *poulain*, a ajouté : « mais il arrive souvent que pendant la croissance, les dernières se confondent, de sorte que ce nombre peut se réduire à 18. » Cette coalescence des dernières coccygiennes après la naissance, me paraît quelque peu hypothétique ; si elle a lieu c'est plutôt avant. D'ailleurs, sur 30 *poulains* à terme ou presque à terme, dont il m'a été donné, grâce à l'obligeance du vétérinaire Fachet, directeur de l'abattoir de Tours, de disséquer l'appendice caudal, 24 avaient vingt vertèbres coccygiennes; 3, dix-neuf ; 2, dix-huit et 1, dix-sept.

Selon Daubenton, on rencontre chez l'*âne*, 17 à 18 coccygiennes, selon Cuvier, 21 ; selon Goubaux, 15 à 21. Daubenton s'est, sous ce rapport, le plus rapproché de la vérité.

D'après Cuvier, la *vache* a 18 coccygiennes; d'après Franck, 18 à 20; d après Goubaux, 16 à 21 ; d'après Chauveau, Arloing et Lesbre, 16 à 20. Elle en a de 16 à 21.

Le coccyx de la *chèvre* comprend habituellement 11 à 13 vertèbres, ainsi que l'a noté Goubaux ; Daubenton a dit 10 ; Blasius, 12 ou 13 ; Leyh, 9 ; Franck et Martin, 12 à 16. Il advient donc accidentellement qu'il en a 9 à 16.

Dans les *Chameaux* et les *Dromadaires* le nombre des vertèbres du coccyx oscille entre 17 et 18. Quelques sujets, pourtant, n'ont que 16 coccygiennes.

Darwin a remarqué que certains *lapins* ont deux coccygiennes de plus ou de moins que le chiffre normal.

Buffon a trouvé 17 coccygiennes au *Porc commun* et Cuvier, 23 au *Porc domestique*; Goubaux, 21 à 23; Leyh, 16 à 18; Rigot, 14 à 16; Blasius, 24; Franck et Martin, 20 à 26. Le *Porc domestique* en possède le plus souvent 21 à 23.

Les *Vespertilions* (*Chéiroptères*) qui ont normalement 9 coccygiennes peuvent en avoir 8 ou 10.

Parmi les *Lémuriens*, le nombre des vertèbres composant la queue varie entre 18 et 19 chez le *Galéopithèque* ; 29 et 30 chez le *Tarsier* ; 7 et 8 chez le *Loris tardigrade* ; 5 et 6 chez le *Loris grêle*; 10 et 11 chez l'*Indri* ; 28 et 29 chez le *Maki*.

Dans les *Cébiens* il paraît avoir plus de fixité. La généralité des zootomistes s'accordent, en effet, à reconnaître que la queue du *Nictipithèque* est formée par 21 pièces osseuses, celle du *Ouistiti* et celle de *l'Alouate* par 28, celle de *l'Atèle* par 29 et celle du *Sajou* par 22. Sur celle d'un *coaïta* (*Ateles paniscus*), j'en ai compté, cependant, 30; sur celle d'un *Mélanocheir* (*Ateles melanochir*), 29 et sur celle d'un *Sajou cornu* (*Cebus fatuellus*), 21.

Il est admis que celle du *Cynocéphale* a 31 éléments osseux ; celle du *Magot*, 3 ; celle du *Macaque*, 7 ; celle du *Semnopithèque*, 23. Quant à celle du *Cercopithèque*, elle en aurait plus de 24. Sous le rapport de la fixité du chiffre des éléments osseux, la queue des *Pithéciens* se rapprocherait donc de celle des *Cébiens*. Deux *Magots* femelles et un *Magot* mâle figurant dans les galeries du Muséum d'Histoire naturelle de Paris ont pourtant l'un des deux *Magots* femelles, 1 coccygienne et l'autre, 2, et le *Magot* mâle, 4. Un *Magot* mâle que j'ai disséqué, en 1879, avec Chudzunski avait 2 coccygiennes.

J'ai parlé à deux reprises déjà de deux *Cynocephalus babuinus* dont les squelettes sont exposés dans le Musée d'anatomie comparée de l'Université de Bologne et dont la queue de l'un est formée de 11 éléments osseux et celle de l'autre, de 18.

Il est encore impossible d'affirmer si le coccyx du *chimpanzé* a plus souvent 5 vertèbres que 4 et celui du gibbon, 3 que 4, mais il y a lieu de croire que celui du *gorille* en a normalement 4 et celui de l'*orang* 3. Pouchet et Beauregard ont affirmé que chez les *Anthropoïdes* le nombre des vertèbres coccygiennes peut varier « de 3 à 5 ». Le dernier de ces deux chiffres n'est pas assez élevé.

Un très jeune *gorille* rapporté de l'Ogôoué et faisant partie des collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris possède 7 coccygiennes. Un jeune *gorille* femelle ayant achevé sa dentition de lait et appartenant au Musée de la Faculté des sciences de Caen, a 6 coccygienne dont une est soudée au sacrum. Le *fœtus de gibbon* disséqué par Deniker avait 7 ou 8 coccygiennes. [Voy. *Sacrum. Variations de nombre des vertèbres. Anatomie comparée*] (2).

(1) Pouchet et Beauregard, *loc. cit.*, p. 115.

(2) Tous les organes en voie d'atrophie ou de disparition sont sujets à présenter de semblables variations. Dès qu'ils ont cessé d'être fonctionnels, ils n'obéissent plus aux règles ordinaires de la stabilité du type. C'est une ano-

L'homme dont le coccyx est constitué par quatre articles, entièrement ensevelis sous la peau, n'a pas de queue et diffère par là de la plupart des *Singes*. Le prolongement caudal qui acquiert un si grand développement chez la plupart des *Cébiens* et qui constitue pour eux un puissant organe de préhension, est en général moins long chez les *Pithéciens* et cesse, en outre, chez eux d'être préhensile. Il devient même rudimentaire ou nul chez le *Cynocéphale noir*, le *Loris paresseux*, le *Loris grêle*, le *Nycticèbe de Java*, le *Magot*. Malgré ces quelques exceptions, on peut dire d'une manière très générale que l'existence de la queue est un caractère commun aux *Pithéciens*, aux *Cébiens* et aux *Lémuriens*, c'est-à-dire aux trois familles de *Primates à marche quadrupède*, et on peut ajouter que ce caractère est un de ceux qui les distinguent évidemment le plus du type humain. Or tous les *Anthropoïdes* sont privés de queue ; leur coccyx est, comme celui de l'homme, réduit à un très petit nombre de pièces et complètement caché sous la peau. Il n'y a sous ce rapport, entre eux et l'homme, aucune différence, tandis que d'eux aux *Singes proprement dits* la différence est très considérable.

Plusieurs explications que je vais discuter successivement ont été fournies des variations numériques des éléments osseux du rachis. Avant de le faire, il est indispensable toutefois que j'indique ce qu'il faut entendre par *variations numériques réelles des vertèbres* (*variations numériques réelles par excès* et *variations numériques réelles par défaut*) et par *variations numériques apparentes des vertèbres* (*variations numériques apparentes par excès*, *variations numériques apparentes par défaut*). Étant donné que le rachis de l'homme a 34 vertèbres pour les anatomistes qui en attribuent 5 au coccyx et 33 pour les anatomistes qui en donnent 4 au coccyx, on doit désigner sous le nom de *variations numériques réelles des vertèbres* celles dans lesquelles le rachis comprend plus de 34 (7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 5 cocc.) ou moins de 33 (7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 4 cocc.) vertèbres, et sous le qualificatif de *variations numériques apparentes des vertèbres* celles dans lesquelles, bien qu'il existe une, deux, etc., vertèbres de plus ou de moins dans le rachis, le chiffre des vertèbres oscille entre 33 et 34 (7 c., 12 th., 5 l., 5 s., 4-5 cocc.). Ceci établi, j'aborde l'étude de chacune des hypothèses qui ont été émises sur le mode de production et la cause des irrégularités de nombre des pièces osseuses de l'épine.

I. La première en date est celle de J.-F. Meckel (1). Pour

malie grave lorsque le nombre des vertèbres cervico-dorsales ou celui des vertèbres dorso-lombaires varient d'une unité, tandis que le même fait passe pour insignifiant lorsqu'il s'agit des vertèbres caudales.

(1) J.-F. Meckel, *Path. anat.*, Bd. II, S. 19. Leipzig, 1816, et *Man. d'anat. gener. e. desc.*, trad. ital. de Caini, 46. Milano, 1845.

J.-F. Meckel les anomalies vertébrales numériques par excès sont causées par *un accroissement de l'énergie formative* et celles par défaut, par « *une faiblesse de formation* ». C'est le cas où jamais de rappeler le vieil adage : *Obscurum per obscurius.*

II. Selon I. Geoffroy-Saint-Hilaire (1) les malformations en question sont déterminées par *une segmentation plus grande* ou *une segmentation moindre des proto-vertèbres.*

Quarante-sept ans après I. Geoffroy-Saint-Hilaire, la même thèse a été reprise et soutenue par Taruffi (2). « L'embryologie enseigne, a-t-il écrit, en 1879, que les vertèbres permanentes ne sont pas un nouveau produit de végétation, mais le résultat de la segmentation d'un organe préexistant appelée colonne vertébrale membraneuse ; et que le nombre des vertèbres n'est pas subordonné à l'extension de l'organe, mais dépend des conditions toujours ignorées qui produisent la division régulière de l'organe susdit, de sorte que lorsqu'il existe un nombre plus grand de vertèbres que d'ordinaire il faut supposer un excès de segmentation et non de néoformation. »

Il est acquis, en effet, que pendant la vie embryonnaire, le rachis des *Oiseaux* (Remak) et celui des *Lapins* (Kölliker) (3) subit deux segmentations dont la seconde ne correspond pas à la première. Dans la seconde qui est définitive, les lignes de séparation des vertèbres se trouvent au centre des vertèbres primitives. Et, de l'avis de tous les embryologistes, le même processus s'observe non seulement sur les *Lapins* mais encore sur les autres *Mammifères*, y compris l'homme.

En présence d'une augmentation ou d'une diminution des vertèbres, la première idée qui s'offre à l'esprit est donc que cette variation numérique est la conséquence d'une variation numérique de la métamérisation embryonnaire de la colonne vertébrale. C'est, cependant, à la perte, pendant la vie fœtale, de plusieurs vertèbres qu'est due la réduction de longueur que subit le rachis humain à son extrémité terminale ou caudale. Et ce fait joint à l'état rudimentaire des éléments osseux du coccyx de l'homme, autorise même à croire, je le répète, que le squelette axial de l'homme est en voie de raccourcissement dans le sens longitudinal.

Et en admettant même que dans la portion sus-sacrée ou pré-sacrée de l'épine la segmentation secondaire dépende de la segmentation primitive, ne sait-on pas que certaines maladies, le rachitisme, un hydro-

(1) Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, *Histoire génér. et partic. des anomalies de l'organisation*, t. I. Paris, 1832.

(2) Taruffi, *Mem. d. R. Accad. d. Istit. d. sc. d. Bologna*, 1879.

(3) Remak, cit. par A. Kölliker, in *Embryologie ou traité complet du développement de l'homme et des animaux supérieurs*, p. 418. Paris, 1882.

rachis, entravent plus ou moins complètement le travail de chondrification des vertèbres ?

Haller (1), Civinini (2) ont montré le rôle important que jouent les vaisseaux sanguins dans le processus de chondrification et d'ossification des os et le professeur Taruffi (3) a constaté lui-même, sur des fœtus pseudo-rachitiques, que dans les points où les vaisseaux sanguins ne pénètrent pas les îlots cartilagineux se multiplient dans l'os endochondral rebelle à toute ossification. La substance connective et le stratum squelettogène de quelques *Poissons cartilagineux* ont principalement pour origine, au dire de Hasse (4), une excroissance des cellules embryonnaires de l'aorte et il y a lieu de présumer qu'entre le développement, plus ou moins parfait, des deux premiers et celui de la seconde il y a une étroite relation. Si, d'une part, on tient compte de ce fait et si on n'ignore pas, d'autre part, que, dès le temps des protovertèbres, il existe des artères intervertébrales (5) disposées par paire, précédant les futures artères intervertébrales, que les parties qui entrent dans la composition de chacune des vertèbres présentent une certaine indépendance génétique, que chez le fœtus paracéphale acardiaque, privé conséquemment de circulation, décrit par Calori, plusieurs vertèbres manquaient, quelques-unes étaient réduites à leur moitié et même à presque rien, etc., n'est-on pas forcément porté à croire que les vaisseaux rachidiens à sang rouge doivent, soit par leurs anomalies de nombre ou de disposition — et on sait combien elles sont communes — soit par les compressions exercées sur eux ou les altérations de leur structure pendant la vie embryonnaire, avoir une sérieuse influence sur la production des variations numériques et architectoniques des pièces osseuses rachidiennes ? Dans tous les cas cette induction que confirmeront ou infirmeront de nouvelles recherches permet de comprendre la présence dans l'organisme de scoliotiques, rachitiques ou non, et de monstres, d'un centrum en forme de coin, d'une hémi-vertèbre, d'un hémi-centrum, d'une hémi-neurapophyse, etc., ce que ne permet guère la théorie du mode de genèse des irrégularités de nombre des articles de la tige ostéo-fibro-cartilagineuse spinale, défendue par Is. Geoffroy-Saint-Hilaire et Taruffi.

S'il est, en outre, possible d'y faire appel pour essayer d'expliquer d'une façon plausible les variations numériques réelles des vertèbres, il est difficile d'y recourir pour justifier l'apparition des variations

(1) A. Haller, *Elementa physiol. corpor. hum.*, p. 232, t. VIII. Bernœ, 1765.

(2) F. Civinini, *Sommario embriologico*, p. 306. Pisa, 1837.

(3) Taruffi, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, pp. 671-672, t. VII, 1884.

(4) C. Hasse, *Jahresb.* f. 1884, Bd. I, s. 107.

(5) Kölliker, *loc. cit. suprà*, p. 429.

numériques apparentes des vertèbres, *aliàs* celles dans lesquelles les vertèbres qu'on trouve en plus ou en moins dans un segment rachidien manquent ou sont présentes dans un autre segment rachidien voisin ou éloigné.

III. Au dire du professeur Th. Dwight (1), les variations numériques des vertèbres sont dues : soit à *un développement irrégulier des éléments costaux des vertèbres*, situées à l'extrémité ou près de l'extrémité de chacune des régions dont se compose la colonne vertébrale ; soit *à une segmentation irrégulière* de la colonne vertébrale. Les pages que j'ai consacrées antérieurement à l'étude des côtes cervicales et dorsales me dispensent de discuter la première de ces deux propositions. Quant à la seconde elle apporte une modification heureuse à la théorie de Taruffi, mais n'en reste pas moins passible des objections qu'on peut opposer à celle-ci et même à celle de Jhering dont je parlerai bientôt. Dans une lettre qu'il m'a écrite à ce propos, le 23 avril 1910, le professeur Th. Dwight a reconnu du reste avec la prudence et la franchise d'un vrai savant « que, la question des variations de nombre des pièces osseuses de l'épine est extrêmement embarrassante, embrouillée (*perplexing*) ». Quoi qu'il en soit, la segmentation irrégulière du rachis donne mieux à comprendre que la théorie de Taruffi, les dimensions singulières qu'offrent, en raison de l'accroissement ou de la réduction de la hauteur d'un ou plusieurs centrums, quelques rachis normaux au point de vue du nombre de leurs os ou contenant un ou deux os de plus ou du moins. Il est acquis maintenant, en effet, que toutes choses égales d'ailleurs, la longueur de la colonne vertébrale peut être accrue sans augmentation du nombre des vertèbres ; normale, malgré une diminution du nombre des vertèbres; diminuée, malgré une augmentation du nombre des vertèbres, etc. (Th. Dwight, d'Ajutolo, Tenchini, Taruffi, etc.).

IV. *L'absence d'une vertèbre sus-sacrée est due à la sacralisation de la 5e lombaire résultant de l'ossification des ligaments qui l'unissent au sacrum et aux os iliaques* (partie inférieure des grands ligaments vertébraux communs antérieur et postérieur, surépineux et interépineux, ligaments jaunes, ménisques fibro-cartilagineux inter-articulaires, cartilages et ligaments des articulations inférieures des apophyses articulaires inférieures, etc.).

Chacune des apophyses transverses de la dernière vertèbre lombaire, très étendue dans le sens antéro-postérieur, est dirigée en arrière comme la partie postérieure de l'aileron sacré correspondant (apophyse transverse) et souvent très rapprochée de lui. Au bord postérieur de chacune de ces apophyses s'insère le ligament sacro-lombaire,

(1) Th. Dwight, *Mem. of the Boston soc. of nat. hist.*, p. 310.

limitant en dehors le trou de conjugaison sacro-lombaire, et au bord inférieur de chacune de ces apophyses et au sommet de chacune d'elles qu'il embrasse le ligament ilio-lombaire.

Favorisée par ces conditions anatomiques, la sacralisation de la dernière pièce osseuse du rachis lombaire l'est aussi par diverses conditions physiologiques. S'il existe si communément chez les spondylo-rhizoméliques, les rachitiques, les vieillards, etc., des stalagmites osseuses reliant entre elles et parfois dans une certaine étendue (*ankylose par invagination* de Cruveilhier) les vertèbres et surtout les vertèbres de la région des lombes où ces stalagmites peuvent même revêtir la forme de véritables mamelons que sur quelques sujets amaigris on sent par le palper, ce n'est pas tant parce que les ligaments, irrigués par un sang vicié par un principe pathogène ou appauvri par l'âge, jouissent d'une vitalité moindre, que parce qu'ils sont soumis à des tiraillements incessants. Chez les spondylo-rhizoméliques, les rachitiques, les vieillards, etc., les éléments durs du squelette axial du corps, moins résistants, tendent à s'affaisser sous le poids de la tête, du tronc et des membres supérieurs qui y sont attachés et leurs ligaments tiraillés s'ossifient par propagation dans leur trame de l'irritation du périoste dont le pouvoir ostéogène est accru. Comme je l'ai déjà énoncé maintes fois, les tendons, les ligaments fibreux et les aponévroses s'ossifient lorsqu'ils subissent des tractions exagérées et répétées. Or, aucune vertèbre sus-sacrée ne supporte une charge aussi considérable que la 24e et ne s'aplatit et ne se désagrège aussi aisément qu'elle, et la maladie et la variation anatomique décrites, la première, sous le nom d'affaisement vertébral ou spondylizème par le professeur Hergott père, de Nancy, la seconde, sous celui de glissement vertébral ou spondyloschise par Neugebauer, de Varsovie, en font surabondamment foi. Ses ligaments doivent donc s'incruster et s'incrustent, en effet, plus souvent de sels calcaires que ceux des autres vertèbres. La présence d'un nodule osseux a été constatée par Raab (1) dans un des ligaments ilio-lombaires d'une 5e lombaire en voie de sacralisation.

Pour expliquer l'assimilation totale du dernier os rachidien lombaire d'où résulte une anomalie quantitative des os rachidiens sus-sacrés, Calori (2) a invoqué :

A. L'ossification de tous les ligaments reliant la 5e vertèbre des lombes au sacrum et aux os iliaqnes et plus particulièrement celle de la portion divisée du ligament ilio-lombaire et l'hyperostose de chacun des ailerons de la base du sacrum ;

(1) Raab, *Jahresb.*, f. 188, Bd. I, s. 9.

(2) Calori, *Mem. d. R. Accad. d. sc. d. Istit. d. Bologna*, pp. 183 et suiv., 1887.

B. L'incrustation, lente et progressive, par des sels calcaires des parties fibreuses, comparables au ligament ilio-lombaire fixées, à droite et à gauche, sur la base du sacrum et aux ligaments intertransversaires qui unissent entre elles, à droite et à gauche, chez les jeunes fœtus, les fausses vertèbres sacrées déjà semblables aux vertèbres lombaires, alors qu'à l'état normal les mêmes parties fibreuses demeurent telles dans les régions dorsale et lombaire du rachis;

C. L'existence, à droite et à gauche, d'un ligament sacro-coccygien latéral reliant entre elles les fausses vertèbres coccygiennes, identique à celui qui relie, à droite et à gauche, les fausses vertèbres sacrées et qui, lui aussi, s'incruste quelquefois de sels calcaires, de sorte que la première fausse vertèbre coccygienne semble une 6e fausse vertèbre sacrée.

On ne peut malheureusement recourir à la théorie en question que pour tâcher d'expliquer la disparition d'une vertèbre sus-sacrée avec apparition d'une vertèbre supplémentaire dans le segment sacro-coccygien autrement dit que pour tâcher d'expliquer un cas spécial d'irrégularité numérique vertébrale apparente.

V. Avant d'avoir eu connaissance par l'*Embryologie* de Kölliker du mémoire publié, en 1876, sur le même sujet par E. Rosenberg, E. Regalia a formulé une théorie de la cause des variations numériques des vertèbres basée sur le développement autonome, ontogénique et phylogénique des ilions et celui de la colonne vertébrale et le déplacement ascensionnel plus ou moins accentué que subissent les premiers quand ils se sont mis en rapport avec la seconde. C'est donc à tort qu'on dit dans les traités classiques d'anatomie que Regalia s'est inspiré de Rosenberg. *Suum cuique*. Et c'est pourquoi je vais consacrer un paragraphe spécial à la théorie de Regalia. D'autant mieux que dans un second mémoire paru en 1899, Rosenberg a apporté des adjonctions à sa manière de voir primitive sur le mode de genèse des malformations dont je traite actuellement.

Voici, au surplus, en quels termes Regalia (1) s'est exprimé à ce propos :

« La très simple idée que la cause des variations de nombre des vertèbres pré-sacrées et sacrées consiste principalement dans la situation de l'arc pelvien, je l'ai eue et manifestée bien avant de réussir à consulter l'*Embryologie* de Kölliker (2). Dans celle-ci j'ai trouvé, enfin, à la remarque de la page 427, parmi plusieurs autres importantes indications, les suivantes :

(1) F. Regalia, *Arch. p. l'antropol. et l'etnol.*, vol. X, fasc. 3, p. 65. Firenze, 1870.

(2) Kölliker, *Embryol. cit.*, trad. franç. d'Aimé Schneider. Paris, 1879.

« La formation du sacrum nous fait assister à une métamorphose par laquelle l'os compte successivement plus d'éléments qu'il n'en a à un moment donné de sa constitution. Ainsi il est formé d'abord par les vertèbres 26 à 30, et même à 31, mais ensuite à son extrémité proximale, la 25ᵉ vertèbre vient s'incorporer à lui, en même temps que par l'autre bout il abandonne la 30ᵉ et la 31ᵉ qui entrent dans la formation du coccyx..... Au total, il s'accomplit, d'après E. Rosenberg, sur les segments de la colonne vertébrale, une transformation marchant de bas en haut ou d'arrière en avant, et telle que les diverses vertèbres de chaque région, à un moment donné du développement, deviennent, à un degré plus avancé, les premières de la région inférieure et que la région caudale perd des vertèbres à son extrémité postérieure. Ainsi chez le *Nycticebus tardigratus*, les vertèbres 32 à 27 (*lisez* 37) sont des vertèbres sacrées, 24 à 31 des lombaires, 8 et 23 des dorsales; chez le *Cebus sp.*, au contraire, les chiffres répondant aux mêmes régions sont 28 à 37, 22 à 27, 8 à 21, et chez l'homme 25, à 29, 20 à 24, 8 à 19. Cette transformation a pour conséquence nécessaire de faire progresser et remonter les extrémités postérieures, c'est-à-dire l'iliaque. Ce déplacement ascensionnel du bassin peut être démontré non seulement par la comparaison des *Mammifères supérieurs*, mais aussi directement sur l'embryon humain, puisque les os iliaques sont d'abord unis avec les vertèbres 26 et 28, puis avec les vertèbres 25 et 27 et qu'ils cessent tout rapport avec la 28ᵉ ».

Après avoir reproduit ce texte, Regalia a ajouté enfin :

« L'ouvrage de E. Rosenberg, auquel l'auteur se réfère, ne s'est jamais trouvé dans mes mains; toutefois, au passage reporté il ressort un fait qui confirme ma manière de voir. Quoiqu'il ne soit pas exact — si on s'en tient aux faits comme ils viennent d'être reportés — de dire que le sacrum contient successivement *plus* d'éléments qu'il n'en contient à l'origine, puisqu'il en contient autant et même quelquefois *moins*; la dite transformation est certainement liée au transport des os iliaques d'arrière en avant. J'ai démontré que les deux mêmes vertèbres 25ᵉ et 26ᵉ sont, à deux époques, et les antérieures du sacrum et les antérieures des os iliaques avec lesquels elles restent en rapport. Un tel transport étant la règle, quelles déductions en tirer dans les cas d'anomalies? Les cas d'excès dépendent certainement de ce que chacun des ilions se trouve primitivement en rapport avec la 27ᵉ au lieu de la 26ᵉ, et ensuite, en avançant d'une vertèbre, avec la 26ᵉ, autrement dit de ce que chacun des ilions n'a pas eu les connexions primitives qu'il a habituellement avec la 26ᵉ et les cas de défaut de ce que, par suite d'un avancement excessif de chacun des ilions qui a déterminé le passage de chacun d'eux de la 26ᵉ à la 24ᵉ, chacun d'eux est en contact avec la 25ᵉ et la 24ᵉ ».

Et ainsi s'explique, d'après Regalia, comment le sacrum s'incorpore des éléments nouveaux à mesure que les os iliaques se déplacent de bas en haut ou d'arrière en avant et la colonne lombaire se voit successivement dépouillée de ses éléments propres aux dépens du sacrum. Ce mouvement d'ascension des os iliaques variant d'étendue dans une même espèce, suivant les individus, est l'unique cause des changements numériques qu'on observe si souvent dans les diverses régions de la colonne vertébrale, c'est-à-dire qu'il y a simplement transposition d'une ou de plusieurs vertèbres du segment sus-sacré ou pré-sacré dans le segment sacro-coccygien ou *vice versa* par suite de l'arrêt des coxaux au delà ou en deçà de la limite ordinaire, mais le nombre total est le même dans tous les cas. Ces changements numériques n'ont pas une origine rachidienne, mais extra-rachidienne ou pelvienne.

A l'état normal les os iliaques manquent ou sont rudimentaires non seulement chez les *Vertébrés dégradés*, mais encore chez divers *Mammifères* et les vertèbres, situées dans la région sacrée, ne diffèrent pas ou ne diffèrent guère chez les uns et les autres, ni de celles qui les précèdent ni de celles qui les suivent.

Dans les *Lacertiliens actuels* les pièces osseuses sacrées ressemblent à celles qui sont placées en avant d'elles et sont unies entre elles, comme elles, par une articulation libre de la couronne et du globe. Sur les *Lézards à corps de serpents*, les *Amphisbènes*, les deux premiers éléments osseux rachidiens, les plus antérieurs sont munis, toutefois, d'une paire de côtes qui n'existent pas sur les autres. Parmi les *Ophidiens*, les *Typhlopidæ*, les *Python*, les *Boas*, les *Tortrices*, etc., qui possèdent les rudiments d'un bassin, la colonne vertébrale n'est divisible qu'en région précaudale et caudale, par suite de l'absence d'un sacrum et d'un caractère différentiel quelconque entre les vertèbres cervicales, dorsales et lombaires (1). Il en est de même chez les *Icthyosaures* où chacun des *ossa innominata*, indépendant de l'épine, se compose d'un ilion, d'un ischion et d'un pubis soudés ensemble pour former un acetabulum. Dans les *Mammifères pisciformes*, les *Cétacés*, les vertèbres caudales ne se distinguent des vertèbres lombo-sacrées que par leurs os chevrons ; le sacrum manque et on trouve, de chaque côté de l'extrémité distale du rachis auquel elle est reliée par du tissu fibreux, une pièce osseuse, allongée, convexe en dessus, concave en dessous et qui représente assez probablement un ischion puisqu'elle donne attache à un des corps caverneux. La ver-

(1) Avant 16 ans les vertèbres sacrées de l'homme sont encore distinctes; les synostoses qui les unissent pour constituer un os unique apparaissent tardivement et évoluent lentement.

tèbre de l'épine rachidienne des *Sirènes*, au sommet de l'apophyse transverse de laquelle s'insère, à droite et à gauche, au moyen d'un ligament, l'os homologue de l'ilion, ne diffère pas sensiblement des vertèbres les plus rapprochées du crâne.

Dans l'espèce humaine, de même que dans les espèces animales supérieures, la colonne vertébrale et les os des hanches n'ont aucune connexion d'abord entre eux. Il existe des monstres ectromèles, acéphales, parasites, etc., dont les ilions sont en rapport ou non avec l'épine, dépourvue de sacrum, c'est-à-dire dont toutes les vertèbres de la région sacrée ne sont pas soudées entre elles ou dont une partie ou la totalité de l'épine manque. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire (1) a fait mention d'un *chien* ectromèle dont deux os, non articulés entre eux, vraisemblablement les ilions, « sont comme perdus au milieu des chairs » et dont les vertèbres que l'auteur nomme « sacrées », sont « toutes libres et mobiles les unes sur les autres ».

Mais de ce qu'il en est ainsi s'ensuit-il que les coxaux lorsqu'ils ont rejoint le rachis et se sont accolés à lui, remontent, simultanément chacun, plus ou moins loin le long de celui-ci? Divers anatomistes répondent carrément, non.

Pour Ancel et de Sencert les variations numériques de la colonne vertébrale dépendent du mode de développement du sacrum.

« Le fœtus possède normalement, ont-ils écrit (2), un plus grand nombre de vertèbres que l'adulte. L'ilion entre en contact avec deux segments qui prennent ainsi la valeur de première et deuxième sacrées. Les trois vertèbres situées au-dessous complètent le sacrum. Au cours du développement, le bassin prend contact avec la dernière présacrée qui devient une première sacrée. En même temps le dernier segment du sacrum se dégage de cet os et se transforme en première coccygienne. Ce processus se répète plusieurs fois et s'arrête normalement quand le nombre des présacrées est réduit à 24. *Le bassin paraît ainsi subir un mouvement ascensionnel.* »

Holl (3) déclare « que la 25e vertèbre de l'homme adulte est primitivement aussi la 25e » et que, dans les cas d'irrégularités de nombre des pièces osseuses du rachis, « il a vu fréquemment comme première sacrée (*fulcrale* de Welcker) la 26e et jamais la 24e ».

Selon Paterson (4), c'est plus souvent à une migration en arrière qu'à une migration en avant de chacun des os coxaux qu'il convient

(1) Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, *loc. cit. suprà*, p. 226.

(2) Ancel et Sencert, *Journ. de l'anat. et de la phys.*, 1902, et *Notice des titres et travaux du docteur Ancel*, p. 55 (en note). Lyon, 1907.

(3) Holl, *M. Sitzungsber. Akad. Wissensch. Wien Math. natur.* Cl. 85, Abth. S. 181 *bis*, 232, IV taf.

(4) Paterson, *The scientif. transact. of the roy. Soc. Dublin*, cit.

d'attribuer la réduction numérique des vertèbres du segment sacro-coccygien et l'augmentation numérique des vertèbres sus-sacrées ou présacrées.

Bardeen (1) affirme « que chacun des ilions est placé originairement en face de la partie antérieure de la région lombaire et que, pendant la vie fœtale, il se porte en arrière au lieu de se porter en avant, et que, dès qu'il s'est mis en rapport avec une vertèbre, il ne la quitte plus jamais. Cette jonction de l'épine et de chacun des coxaux s'effectue vers la fin de la 5e semaine de la vie intra-utérine. Il n'y a encore aucune trace de chondrification, mais à partir de ce moment, il ne se produit aucun changement dans la segmentation. Alors les vertèbres thoraciques sont souvent différenciées des autres ».

Bien qu'elle ait presque acquis force de loi, la théorie de Regalia compte donc de sérieux et nombreux adversaires. On ne peut, de plus, y faire également appel que pour appliquer le mode de production des anomalies numériques rachidiennes apparentes, celles dans lesquelles les éléments osseux qu'il y a en plus ou en moins dans la région sus-sacrée ou pré-sacrée se retrouvent en moins ou en plus dans la région sacro-coccygienne et *vice versa,* celles dans lesquelles le nombre des dits éléments demeurent immuables, par conséquent. Elle ne justifie pas non plus l'apparition, dans une région quelconque du rachis sus-sacré ou pré-sacré, d'une hémi-vertèbre ou de deux hémi-vertèbres, situées à une certaine distance l'une de l'autre et l'une à droite et l'autre à gauche. Elle ne fournit pas davantage une interprétation acceptable du cas si curieux de Willet et Walsham où il existait la 6e et la 7e cervicales, la 1re la 2e la moitié gauche de la 3e, la 4e, la 7e, la 11e, la 12e dorsales et les trois dernières lombaires, etc.

Les variations *réelles*, encore dénommées variations *sans compensation* et qu'il faudrait, si l'on voulait être absolument précis, dénommer variations *sans compensation numérique* et qui consistent dans l'augmentation ou la diminution du nombre total des vertèbres, ne sont pas plus contestables, on le sait, que les variations *apparentes,* appelées aussi variations *avec compensation* et qu'il conviendrait, si l'on tenait à être complètement exact, d'appeler variations *avec compensation numérique* et qui sont caractérisées par l'augmentation du nombre des vertèbres d'une région accompagnée d'une diminution du nombre des vertèbres d'une autre région et réciproquement. De plus — et on ne saurait trop le répéter, car le fait est encore nié par certains — ces deux espèces de variations apparaissent aussi bien au-

(1) Bardeen, *Anat. anz.*, Bd. XXV, 1904. — *American Journ. of anat.*, vol. IV, nos 2 et 3, 1905.

dessus ou en avant qu'au dessous ou en arrière de la 25e vertèbre (*vertèbre fulcrale* de Welcker), dans tous les êtres vivants pourvus d'un sacrum dont les pièces sont à l'état de parfait développement, soudées entre elles.

Au Congrès de l'*Association médicale italienne* qui s'est tenu à Padoue, en 1889, Tenchini qui, comme Calori et moi, a toujours soutenu que le coccyx humain compte 4 vertèbres, a déclaré que sur 80 cadavres humains examinés par lui, à Bologne, il en a trouvé 6 qui offraient une anomalie de nombre des vertèbres, 3 par excès et 3 par défaut et « qu'aucune de ces anomalies n'était compensée... Bien plus, a-t-il ajouté, on peut observer à la fois excès et défaut dans chacun des deux segments rachidiens ».

Mais, m'objectera-t-on, peut-être la statistique de Calori, la vôtre, votre statistique générale sont basées sur l'examen d'une quantité encore trop restreinte de coccyx humains pour vous permettre d'affirmer formellement que le coccyx humain est composé de quatre articles. Certes, mais alors même qu'il en aurait cinq l'inexactitude de la théorie de Regalia en ressortirait autant, puisqu'on a trouvé une, deux, etc., vertèbres en plus ou en moins dans le segment sus-sacré du rachis de l'homme aussi bien avec un segment sacro-coccygien formé de 10 vertèbres (5 sacrées et 5 coccygiennes) que de 9 (5 sacrées et 4 coccygiennes).

Dans tous les cas, il appert péremptoirement de mes recherches et de la comparaison de mes statistiques générales que, chez l'homme, les irrégularités numériques des éléments osseux de la région sacro-coccygienne du rachis sont plus profondes et plus fréquentes que celles de la région sus-sacrée. Il en est de même chez tous les animaux qui ont un sacrum dont les pièces sont soudées entre elles. Cela tient, sans doute, à ce que la région sacro-coccygienne de la colonne vertébrale est constituée par des vertèbres plus ou moins dégénérées, se formant, en dernier lieu, à l'extrémité caudale, très rudimentaire, de la moelle épinière et de la chaîne sympathique. Et il n'est pas inutile de rappeler ici et à ce propos, qu'à tous les points de vue, la queue est l'organe le plus malléable des *Vertébrés*, même lorsqu'on ne considère que les phanères : témoin la queue écailleuse du *Castor*, celle de l'*Yack* comparée à celle du *Bœuf*, celle du *Chien foy-terrier*, mise en parallèle avec celle de l'*Épagneul*, etc.

En raison de la rudimentation ou de l'avortement que subissent chez les *Quadrupèdes domestiques* les pièces osseuses du coccyx, Sanson ne peut donc qu'être loué de n'avoir accordé aucune valeur taxonomique à leurs vertèbres sacrées. Les lames des vertèbres coccygiennes des *Quadrupèdes domestiques*, disparaissent peu à peu, de sorte que ces

vertèbres ne sont bientôt plus représentées que par le centrum, réduit lui-même à un petit os cylindrique très amoindri. Dans la première, les lames existent mais ne se rejoignent pas pour former l'anneau vertébral ou si elles se rejoignent ne se soudent pas entre elles. Dans les dernières, l'avortement est presque total parmi certaines espèces, les *Chats de l'île de Man* notamment. Inversement, il peut advenir et il advient que la rudimentation ou l'avortement soient moins prononcés. Alors au lieu d'être une vertèbre imparfaite, la première vertèbre coccygienne a ses lames soudées entre elles et surmontées même parfois d'une apophyse épineuse. Elle devient difficile ainsi à distinguer de la vertèbre voisine. Il y a une vertèbre sacrée de plus et, par conséquent, une vertèbre coccygienne de moins.

Mais il faut blâmer Sanson d'avoir soutenu jusqu'à la fin de sa vie et contre toute évidence :

I. Que la colonne vertébrale des *Quadrupèdes domestiques* se divise en deux segments bien tranchés : l'un postéro-inférieur ou sacro-coccygien, variable, l'autre, antéro-supérieur ou pré-sacré, immuable, quant au nombre de leurs vertèbres constituantes du moins, dans la même race ;

II. Qu'il y a lieu, par suite, d'attribuer une valeur taxonomique aux vertèbres pré-sacrées.

Le regretté professeur de l'Institut national agronomique était si imbu de cette idée qu'il m'a fallu déjà discuter, quand j'ai traité des anomalies numériques des éléments osseux de l'épine lombaire des *chevaux*, qu'il ne l'a même pas abandonnée après avoir vu divers rachis de *Quadrupèdes domestiques*, figurant dans mon musée anatomo-anthropologique particulier, et qui offrent, chacun, une variation numérique compensatrice dans l'une ou l'autre des deux régions contiguës.

Il est fâcheux qu'on ne puisse pas toujours, aussi bien dans l'espèce humaine que dans les espèces animales, compter le nombre des vertèbres sus-sacrées ou pré-sacrées et celui des vertèbres sacro-coccygiennes. La théorie de Regalia en question aurait vécu depuis longtemps peut-être. Mais on sait combien et pourquoi cela est difficile tant dans l'une que dans les autres.

V. Dans deux mémoires parus l'un en 1876, l'autre en 1899, et dans lequel il est question d'une colonne vertébrale qui possédait 2 vertèbres pré-sacrées supplémentaires, une côte cervicale, une 13e et une 14e côtes thoraciques, Rosenberg (1) a formulé une théorie, dite *sys-*

(1) E. Rosenberg, *Morph. Jahrb.*, vol. I, pp. 83-197, 1876 et vol. XXVII, p. 118, pl. 1-5, 1899.

tème de Rosenberg, du mode de genèse des irrégularités de nombre des pièces osseuses rachidiennes et dont j'ai été incidemment obligé de dire quelques mots. C'est principalement dans le mémoire qu'il a publié, en 1899, que Rosenberg a exposé d'une manière détaillée et précise son opinion sur les raisons d'être des malformations en cause.

Il considère — ce qu'il n'avait pas fait auparavant — que la partie moyenne du rachis thoracique est la plus ancienne et constitue une zone neutre échappant à toute influence modificatrice. Les changements qui se produisent dans la colonne vertébrale chez tous les *Vertébrés*, y compris l'homme, sont l'expression de deux processus, marchant en sens inverse. Dans la partie supéro-antérieure de la colonne vertébrale, la plus petite, la région cervicale, le processus de transformation agit dans le sens distal ; dans la partie inféro-postérieure, comprenant les régions lombaire, sacrée et caudale, la plus grande, le processus de transformation agit dans le sens proximal. En d'autres termes, la région cervicale d'un côté, et la région lombaire de l'autre, tendent, chacune, à s'assimiler les vertèbres thoraciques les plus rapprochées de chacune d'elles. Et c'est ainsi que se trouve, à la fin, constituée la formule rachidienne de l'homme : 7 c., 12 th., 5 lomb., 5 s., 4 cocc. Lorsqu'un retard se produit dans l'évolution des deux processus sus-indiqués opérant simultanément et jusqu'à un certain point de la même façon, l'épine revêt des caractères ancestraux, quand une exagération se manifeste dans l'évolution des mêmes processus, l'épine acquiert les caractères qu'elle aura dans l'avenir.

Le système Rosenberg n'est pas accepté sans restrictions, même par ceux qui l'acceptent. Si on l'admet tel quel il faut effectivement partager en quatre catégories les colonnes vertébrales humaines, étudiées jusqu'ici, dont le chiffre des articles était anormal :

1° Celles dans lesquelles il y avait un retard dans l'évolution de chacun des processus de transformation supérieur et inférieur ;

2° Celles dans lesquelles il y avait une exagération dans l'évolution de chacun des processus de transformation supérieur et inférieur ;

3° Celles dans lesquelles il y avait seulement une exagération dans l'évolution du processus de transformation agissant dans le sens proximal ;

4° Celles dans lesquelles il y avait seulement une exagération dans l'évolution du processus de transformation agissant dans le sens distal.

Celles rentrant dans les deux premières de ces quatre catégories n'apportent aucun argument défavorable à la thèse soutenue par l'anatomiste allemand précité, mais celles appartenant aux deux dernières qu'on n'est pas plus autorisé à considérer comme des quantités

négligeables que les autres, attestent que, contrairement à cette thèse les deux processus de transformation ne marchent pas toujours en sens inverse; mieux encore, qu'il existe, si nous en croyions Rosenberg, des rachis qui offrent à la fois des signes de réversion et des signes de progression !

VII. Bardeen pense que les variations numériques régionales des éléments durs du rachis sont une condition d'héritage (inherited condition) qui se manifeste de bonne heure au cours du développement, que l'examen d'un nombre suffisant d'individus d'une race donnée montrerait le même degré de fréquence d'apparition de ces variations, à partir de la 6e semaine. Mais ce qu'entend par « inherited condition » le professeur d'anatomie de l'Université de Wisconsin n'est pas clair. Et c'est précisément ce que lui a reproché mon excellent ami, le professeur Th. Dwight, en des termes auxquels je n'ai rien à ajouter : « If it means theat the tendency to variation is inherited, there can be no question of the correctness of the statement. But if means that particular variations are inherited, it cannot be accepted for a spine with twenty-five præsacral vertebræ and one with twenty-three cannot both be explained by inheritance. »

VIII. Sous le nom d'*intercalation*, Jhering désigne un processus qui se trahit par l'apparition d'une vertèbre et d'un segment nerveux supplémentaires entre deux vertèbres bien caractérisées. Jhering propose les deux termes d'*interpolation* et d'*expolation* pour rendre compte de ce processus chez un individu et réserve ceux d'*intercalation* et d'*excalation* pour un genre ou une espèce. L'auteur croit aux variations numériques des segments de la colonne vertébrale par déplacement du bassin, mais il déclare que toutes les variations ne sont pas explicables de cette façon. Il se fonde pour le démontrer sur la situation du nerf en fourche. Chez la *salamandre*, qui possède 15 vertèbres présacrées, le nerf en fourche est le seizième nerf spinal. Dans certains cas, le nerf en fourche étant toujours le seizième, il y a 17 nerfs présacrés au lieu de 16 ; le nombre des vertèbres présacrées est alors augmenté d'une unité, la dix-septième est post-furcale (derrière le nerf en fourche). L'auteur admet un déplacement du bassin vers le bas pour expliquer ce fait. Dans d'autres cas présentant encore anormalement 16 vertèbres présacrées, le nerf en fourche est devenu le dix-septième nerf spinal. Il a gardé les mêmes rapports avec le sacrum qu'à l'état normal. Jhering voit là la preuve de l'intercalation d'un segment préfurcal.

Si Gegenbaur, Huxley, Fürbringer, Rosenberg, Varaglia, Albrecht (1), etc., sont d'avis que, dans l'étude des variations de la colonne

(1) Albrecht, *Presse méd. belge*, nº 21, 1883.

vertébrale, les nerfs ont une grande importance, Owen, Ruge, Eisler (1), Adolphe, et d'autres apportent des faits contre les conclusions de Jhering. Le nerf en fourche formant la base du système en question, c'est sur lui que doit porter l'attention. Il ressort clairement des travaux d'Eisler que la situation du nerf en fourche peut varier vers le haut ou vers le bas, la colonne vertébrale restant normale. Au lieu d'être, comme de coutume, formé par la vingt-quatrième paire spinale, Eisler cite des cas dans lesquels le nerf en fourche était à la vingt-troisième ou à la vingt-cinquième, la colonne vertébrale ne présentant aucune variation numérique.

L'inconstance dans la situation du nerf en fourche est très importante ; il suffit pour la constater d'examiner un certain nombre de plexus lombaires. Il existe de nombreuses observations de changements dans la position de ce nerf dans les récents travaux de Cunningham (2), de Herringham (3), de Sherrington (4), de Gadow, de Paterson, de Bardeen (5). De Bardeen et Elting (6), d'Ancel et Sencert, etc., sur les plexus lombaire et lombo-sacré, chez l'homme. Ancel et Sencert ont même réuni quelques cas dans lesquels le nerf en fourche tel que l'entend Jhering était absent.

Mais la preuve certaine que la situation du nerf en fourche ne saurait permettre de conclure à une intercalation ou à une excalation, Ancel et Sencert l'ont trouvée dans les deux observations suivantes. Au lieu de 24 pré-sacrées, chiffre normal, ces colonnes en possédaient 25. Suivant Jhering, si le nerf en fourche est formé par la vingt-cinquième paire, c'est qu'il y a eu une présacrée interpolée ; s'il est à la vingt-quatrième c'est que l'augmentation du nombre des vertèbres s'est faite par un mouvement de descente du bassin. Or, l'examen des plexus lombaires ont montré à Ancel et Sencert le nerf en fourche à la vingt-cinquième paire du côté droit et à la vingt-quatrième du côté gauche. Sur la même colonne on serait ainsi amené à conclure à l'interpolation d'un côté et à la descente du bassin de l'autre.

L'état du système nerveux ne peut donc pas permettre de démontrer l'interpolation ou l'expolation d'une vertèbre. Quant à la preuve tirée du caractère des vertèbres, preuve dont certains auteurs ont

(1) P. Eisler, *Das Gefass-, und pheriphere Nerven system des Gorilla.* Halle. *Tansch. und Grosse*, 1890, et *Anat. anz.*, 1894.

(2) D.-J. Cunningham, *Journ. of anat. and phys.*, vol. XI, p. 539.

(3) Herringham, *Proceed. of the roy. Soc.*, n° 249. 1887.

(4) Sherrington, *Journ. of anat. and. phys.*, 1892.

(5) Bardeen, *American Journ. of anat.*, 1902.

(6) Bardeen et Elting, *Anat. anz.*. 1901. — Jhering, Gegenbaur, Huxley, etc., *passim.*

largement usé, elle n'a pas grande valeur. Comment, en effet, affirmer que dans une colonne à six lombaires, par exemple, les autres parties de la colonne étant normales, il y a eu intercalation de la vingtième vertèbre parce que toutes les vertèbres ont leur aspect habituel, sauf cette vingtième qui possède certains caractères des dorsales et d'autres, des lombaires ?

IX. D'après S. Varaglia (1) les anomalies de nombre par excès ou par défaut des vertèbres résultent, selon toute probabilité, de l'apparition ou de l'absence, chez l'embryon et sous l'influence de l'atavisme d'un ou de plusieurs segments de la moelle spinale.

Dans cette théorie la segmentation de la colonne vertébrale membraneuse serait dirigée par celle de la moelle spinale.

Pour la défendre, S. Varaglia a invoqué les arguments suivants :

1. Le développement des ganglions spinaux précède celui de la colonne vertébrale et la division des futures vertèbres indiquée conséquemment par la série desdits ganglions, ainsi que l'ont établi Forster et Balfour ;

2. Les recherches de Froriep montrant que les arcs postérieurs des vertèbres qui n'ont aucun rapport avec ces ganglions ne se développent pas ;

3. Celles de Serres qui témoignent qu'il y a un rapport constant entre l'évolution de la chorde dorsale et celle de la moelle spinale ou axe nerveux dont le développement précède celui des futures vertèbres ;

4. La présence de corps vertébraux avec des apophyses transverses mais sans lames ou, en d'autres termes, d'un canal rachidien ouvert en arrière chez les monstres privés d'encéphale et de moelle ;

5. Les observations faites par Jhering sur divers *Vertébrés* indiquant que dans les cas d'irrégularités numériques des vertèbres dans une des régions de l'épine, il est toujours possible de retrouver les vraies vertèbres en étudiant le plexus nerveux de la région.

Deux cas d'anomalies de nombre des pièces osseuses du rachis qu'il a rencontrés et dans l'un desquels le rachis étant composé de 7 c., 12 th., 4 l., 5 s. et 5 cocc., il n'existait que 30 paires nerveuses au lieu de 31 (chiffre normal), par suite de l'absence d'une paire nerveuse dans la région lombaire où manquait une pièce osseuse et dans l'autre, le rachis étant formé de 7 c., 12 th. et 6 l. dont la première avait une côte rudimentaire et 5 s., il y avait 32 paires nerveuses au lieu de 31, par suite de la présence d'une paire de nerfs en plus dans la région lombaire qui possédait une pièce osseuse de plus.

Après avoir étudié comparativement chez le *poulet* le développe-

(1) S. Varaglia, *loc. cit. suprà*, pp. 49 et suiv.

ment de la colonne vertébrale et celui de la moelle, Forster et Balfour ont avancé, en effet, que les ganglions nerveux spinaux sont bien accusés quand il n'existe encore aucune trace de vertèbres permanentes, mais que, dans le 5e jour, les lignes transparentes qui indiquent les limites antérieure et postérieure des protovertèbres disparaissent, de sorte que la colonne vertébrale se fond en masse homogène dans laquelle la division des vertèbres n'est révélée que par la série des ganglions spinaux qui sont à cette époque les parties les plus apparentes de chaque segment vertébral.

Froriep a constaté, il est vrai, que, chez le *poulet*, les arcs cartilagineux vertébraux sont rudimentaires au niveau des deux premiers nerfs cervicaux qui n'ont pas de racines postérieures et, par conséquent, pas de ganglions, tandis que les arcs vertébraux sont bien développés au niveau des autres nerfs cervicaux à chacun desquels est annexé un ganglion.

Mais les faits signalés par Serres et qu'a rapportés S. Varaglia n'ont pas la valeur qu'il leur a attribuée. C'est Bartholin (*De ossibus*, liber VI) qui a, le premier, je crois, fait mention de la présence d'une queue chez le fœtus humain jusqu'au 3e mois de la vie intra-utérine et Serres, puis Is. Geoffroy-Saint-Hilaire (*Histoire générale et particulière des animaux*) qui ont soutenu qu'il y a un rapport entre l'ascension de la moelle et l'absence et la réduction de la queue, la moelle descendant d'autant plus bas dans le canal vertébral que la queue est plus développée, et que c'est pour cela que l'homme, presque anoure, a une moelle très haute. L'anatomie comparée ne confirme pas cette explication. Chez la plupart des *Vertébrés inférieurs*, la moelle, comme chez l'embryon humain, remplit tout le canal vertébral. Mais le plus grand nombre des *Mammifères* ont une moelle remontée dans la région lombaire, par conséquent un cône, un filament et une queue de cheval. Chez quelques-uns même elle finit dans la région dorsale. Les *Oiseaux* dont la queue est un organe de peu d'importance ont une longue moelle alors que les *Singes à queue prenante*, les *Kangourous* et certains *Poissons à longue queue*, ont une moelle courte. L'interprétation est encore à trouver.

Pour ce qui est des Dérencéphales dépourvus d'encéphale et de moelle cervicale et dont le crâne et la partie supérieure du canal rachidien sont largement ouverts, S. Varaglia a convenu spontanément lui-même « qu'on n'est pas autorisé à déduire de ces cas pathologiques la loi qui règle le mode de formation des changements qui adviennent, sous l'influence de l'atavisme, dans le rachis, puisque le mode de formation des éléments qui le composent fut peut-être troublé dès son début et aussi parce qu'il s'agit d'un processus morbide. Ces cas pathologiques indiquent seulement et d'une

façon sommaire qu'entre les parties osseuses et nerveuses il y a un lien étroit ».

La corrélation qui existait sur les deux sujets disséqués par l'anatomiste italien entre les variations numériques des os rachidiens et celles des paires nerveuses, plaide en faveur de la théorie de l'intercalation et de l'excalation de Jhering, mais ne supprime pas les faits contraires à cette théorie que j'ai signalés.

Qu'il y ait un certain rapport entre le développement du système osseux et celui du système musculaire et celui du système nerveux, que le développement des deux premiers puisse être influencé par celui du second qui naît avant eux, c'est la thèse que j'ai défendue dans les quatre volumes que j'ai publiés jusqu'ici sur les variations de l'appareil locomoteur de l'homme. N'ai-je pas établi que c'est en faisant appel à l'innervation d'un muscle nouveau ou d'un faisceau anormal d'un muscle constant qu'on peut arriver à les classer comme il faut ? N'est-ce pas en rappelant que les nerfs apparaissent avant les muscles et les os, que j'ai expliqué la perforation insolite de divers muscles, de divers faisceaux musculaires, de la clavicule, etc., par des filets nerveux ? N'ai-je pas attribué à la diminution de la pression excentrique du cerveau qui se montre avant son enveloppe osseuse, le crâne, la fermeture précoce des sutures craniennes, la rareté des os wormiens,etc.,chez les microcéphales, crétins et idiots,et à l'augmentation de la pression excentrique du cerveau, le défaut de soudure entre elles des diverses pièces qui entrent dans la composition de plusieurs os du crâne, la fermeture tardive ou la persistance, pendant toute la vie, de l'une ou l'autre des sutures craniennes, la multiplication du nombre des os wormiens, etc., chez les brachycéphales et les hydrocéphales !

Malgré tout, il ne m'est pas possible de croire qu'il y a toujours une corrélation aussi intime que le prétend S. Varaglia entre l'évolution embryogénique des éléments osseux rachidiens et celle des ganglions spinaux et des nerfs auxquels ils sont annexés. Cette thèse est déjà infirmée par ce que j'ai dit précédemment de la théorie de l'intercalation et de l'excalation de Jhering. D'autres faits prouvent aussi que lorsque les ganglions spinaux augmentent ou diminuent de nombre, il n'en est pas constamment ainsi des pièces dures de l'épine. Le coccyx qui, pendant la vie fœtale, comprend 38 vertèbres avec autant de ganglions nerveux, perd ultérieurement la plupart d'entre elles, mais en conserve finalement davantage que de ganglions nerveux. En traitant des variations des vertèbres thoraciques en général, j'ai noté (Cf. *Hémi-Vertèbre*) que la présence d'une hémi-vertèbre n'est pas toujours accompagnée de celle d'une côte, ni de celle d'un ganglion spinal, ni de celle d'un nerf surnuméraire. A. Adamckiewicz enseigne

qu'il n'existe 31 paires nerveuses que sur 19 p. 100 des sujets et que sur 81 p. 100 d'entre eux, plusieurs paires nerveuses n'ont qu'une racine antérieure ou qu'une racine postérieure (1). Sur 400 sujets examinés pendant 6 ans à l'amphithéâtre de dissection de l'École de Médecine de Tours pour s'assurer du degré de fréquence d'apparition des anomalies numériques des vaisseaux et des nerfs intercostaux, il y en avait 79 dont un des premiers ou un des derniers nerfs intercostaux n'avait qu'une racine (42 une racine antérieure seulement et 37 une racine postérieure seulement) et 162 dont les artères et les veines intercostales supérieures ou inférieures manquaient ou naissaient au nombre de deux ou trois par un tronc commun. Or, tous ces sujets avaient, chacun, 12 vertèbres thoraciques avec 12 paires de côtes.

Je ne comprends pas, enfin, comment l'atavisme peut à la fois, comme le veut l'ancien prosecteur du professeur Giacomini, déterminer tantôt une augmentation, tantôt une diminution des vertèbres. Est-ce qu'il n'est pas admis, en effet, en anatomie générale, que la perte de la queue et la réduction de la longueur de la cage thoracique qui ont pour conséquence, l'une et l'autre, un raccourcissement du rachis et, *a fortiori*, une diminution du chiffre de ses parties osseuses, constituent un progrès et l'allongement de la queue et de la cage thoracique, une réversion ? Qu'on invoque l'atavisme pour expliquer la multiplication des éléments osseux rachidiens, rien de plus légitime ; qu'on y ait recours pour justifier la disparition de quelques-uns, rien de plus opposé aux données scientifiques actuelles.

Au demeurant, sauf la théorie de sacralisation de la dernière lombaire, résultant de l'ossification des ligaments fibreux et fibro-cartilagineux qui l'unissent au sacrum, et qui n'est applicable qu'à un cas de variation numérique apparente des vertèbres et sans signification morphologique, toutes les théories qui ont été émises sur le mode de production des variations numériques apparentes ou réelles des vertèbres, sont sujettes à caution ou insuffisantes, aussi bien celles qui sont basées sur la fluctuation de la limite des deux segments vertébraux, le segment sus-sacré ou pré-sacré et le segment sacro-coccygien que celles fondées sur l'agénèse, l'hypergénèse ou la coalescence, etc., des vertèbres primitives dans l'un ou l'autre ou dans chacun de ces deux segments. La généralité d'entre elles nous laisse, de plus, dans l'ignorance des causes qui provoquent dans le processus évolutif embryonnaire du rachis, les désordres qui ont pour conséquence une augmentation ou une diminution du

(1) A. Adamckiewicz, *Virchow's Arch.*, Bd. LXXXVIII, s. 388.

nombre des articles qui le composent. Ces causes ou, pour parler le langage scientifique, ces forces, inconnues encore dans leur essence, agissant, *intus* ou *extrà*, sur le germe dès qu'il est fécondé, sont l'atavisme et l'innéité. A la première doit être attribuée l'augmentation du nombre des éléments osseux de l'épine, qui est un retour en arrière ; à la seconde, la diminution du nombre des éléments osseux de l'épine qui est un progrès.

Comme les autres organes humains la colonne vertébrale humaine est, en effet, pour moi dans un état d'oscillation permanente entre les variations réversives et les variations progressives ; aucune de ces régions n'est rigoureusement limitée, aucune d'elles ne saurait être définie par un caractère univoque et absolu.

D'après le professeur Testut, on doit, d'une façon générale, considérer : comme vertèbres thoraciques toutes celles qui portent des côtes non soudées ; comme vertèbres cervicales, toutes celles comprises entre la première vertèbre thoracique et l'occipital et, comme vertèbres lombaires, toutes celles situées au-dessous de la dernière vertèbre thoracique et ne présentant aucune connexion avec l'os coxal ; toutes les autres appartiennent au sacrum et au coccyx. Ce qui revient à dire que les vertèbres des trois premières régions se distinguent non pas tant par les caractères intrinsèques que par les côtes mobiles qui flanquent celles de la région moyenne. Mais non seulement l'ontogénèse, mais encore le phylogénèse donnent à croire que les côtes peuvent, en principe, exister sur toute la longueur de la colonne vertébrale ; il y a même tout lieu de supposer que telle était la disposition primordiale. Au cours de ce volume, j'ai établi que, des côtes rudimentaires, d'abord indépendantes, puis soudées se retrouvent dans lès vertèbres cervicales et lombaires des *Mammifères* y compris l'homme. Il en est de même chez eux en ce qui touche le sacrum et vraisemblablement aussi le coccyx qui n'est qu'une agglomération de vertèbres dégénérées et soudées.

Les *serpents* sont pourvus de côtes depuis la 3e vertèbre jusqu'à l'anus ; les *crocodiles* en ont de parfaitement articulées sur toutes les vertèbres du cou, y compris l'atlas ; on en remarque jusqu'au coccyx dans beaucoup de *Reptiles* ou *Amphibiens* actuels ou fossiles. Et dans tous les *Mammifères*, sans en excepter l'homme, on en voit apparaître ou mieux réapparaître là où il n'y en a pas d'habitude, au cou notamment. Mon vieux maître, le professeur Saturnin Thomas, a trouvé en 1865, sur un *Mouton ordinaire* (*Ovis europœa*) une longue apophyse transverse costiforme sur le côté gauche de la première vertèbre sacrée. En 1906 ,j'ai rencontré une malformation identique, mais du côté droit, sur un *Mouton d'Afrique* (*Ovis africana*). En conséquence, la présence ou l'absence de côtes ne saurait caracté-

riser suffisamment une région vertébrale et la définition précitée du professeur Testut est loin d'être rigoureuse. Il est clair que les vertèbres du cou, c'est-à-dire de cette partie rétrécie comprise entre la tête et les épaules, auront beau présenter, normalement ou anormalement, des côtes annexes, elles n'en resteront pas moins cervicales ; de même, chez un *Mammifère* quelconque, voire chez l'homme, une vertèbre siégeant dans la face dorsale de l'abdomen, ne devra pas être appelée thoracique, par cela seul qu'une côte, plus ou moins rudimentaire, perdue dans la paroi du flanc, s'est jointe à l'une des apophyses transverses de cette vertèbre ou que l'une ou l'autre des apophyses transverses de cette vertèbre a acquis un développement exagéré. Il peut y avoir lieu de distinguer dans les *Mammifères* comme dans les *Reptiles*, des côtes cervicales, des côtes thoraciques, des côtes lombaires, etc. Seules les côtes thoraciques caractérisent les vertèbres thoraciques. Voilà qui est entendu ; mais la difficulté est de bien définir les côtes thoraciques. D'une façon générale,ce sont des arcs osseux, régulièrement disposés dans la paroi pectorale et constituant par leur réunion cette cage appelée cage thoracique qui protège le cœur et les poumons. Malheureusement, cette définition n'est pas aussi précise qu'on pourrait le croire,et en présence de certaines irrégularités, il est difficile d'assurer si telle ou telle côte peut être qualifiée de thoracique ou de cervicale, de thoracique ou de lombaire. L'insertion périphérique du diaphragme ne saurait être un repère de quelque valeur, car elle est variable ; l'état flottant ou fixe de l'extrémité distale de la côte envisagée n'a pas plus d'importance, car il est fréquent de voir les dernières côtes,parfaitement caractérisées, perdre le contact de l'hypocondre ou bien la première côte perdre le contact du sternum.

Quoi qu'en ait dit quelques auteurs, Goubaux notamment, le mode d'articulation des côtes avec le rachis n'a rien de fixe non seulement dans les diverses espèces animales, mais encore dans la même espèce animale, et il suffit pour en être convaincu de se reporter à ce que j'ai écrit des côtes cervicales et lombaires et des diverses variations des vertèbres thoraciques. Généralement la côte, je le rappelle, s'articule avec la vertèbre correspondante au moyen d'une tête et d'une tubérosité (*apophyse capitulaire* et *apophyse tuberculaire*), mais l'une ou l'autre peut parfaitement faire défaut et parmi les *Mammifères* même, les *Cétacés,* entre autres, ont ainsi que je l'ai déjà noté (Cf. 7[e] *vertèbre cervicale*, *Anatomie comparée*), à la fois des côtes thoraciques diapophysaires et parapophysaires et des côtes thoraciques diapophysaires. Et chez ceux qui n'ont que des côtes thoraciques diapophysaires, chacune d'elles n'est pas nécessairement articulée avec le bout de l'apophyse transverse correspondante ; elle peut

lui être simplement unie au moyen d'un ligament ou d'un cartilage. Il est incontestable qu'une pareille côte constitue une transition entre les côtes articulaires rachidiennes et les côtes abdominales, perdues dans les flancs, dont j'ai parlé plus haut.

Il peut arriver qu'une vertèbre soit mi-partie, par exemple, thoracique d'un côté où elle s'articule avec une côte parfaitement conformée, lombaire du côté opposé où elle offre une apophyse transverse du type lombaire; ou encore qu'elle soit pour ainsi dire ambiguë, ses apophyses ressemblant à celle des lombes alors que par tous ses autres caractères intrinsèques elle ne diffère pas d'une vertèbre thoracique. Une vertèbre, manifestement lombaire par ses apophyses transverses et par tous ses caractères intrinsèques, présente parfois à l'extrémité de l'une ou l'autre ou de chacune de ses apophyses transverses une côte, plus ou moins développée, flottante ou non. A la jonction du thorax et des lombes, on peut noter la présence d'une vertèbre demi-thoracique et demi-lombaire, trois quarts thoraciques et un quart lombaire, un quart thoracique et trois quarts lombaires, autant qu'il est permis de doser ces conformations hybrides, etc.

Si par sacrum (1) on entend un ensemble de vertèbres plus ou moins synostosées entre elles, compris entre les vertèbres lombaires et les vertèbres coccygiennes on est également obligé de convenir que les limites antérieure et postérieure de ce groupe vertébral sont peu stables. Il peut abandonner un de ses éléments ou emprunter un, voire même plusieurs au groupe lombaire ou au coccyx.

Faut-il, comme cela été proposé, ne considérer comme sacrées que les vertèbres en rapport avec les os coxaux? L'insertion sur la colonne vertébrale des os coxaux par l'intermédiaire desquels les membres postéro-inférieurs prennent leur point d'appui sur cette colonne n'existe que dans les *Vertébrés* ayant des membres postéro-inférieurs. En énumérant les variations de la facette auriculaire du sacrum de l'homme, j'ai noté que l'étendue de cette facette varie dans les différentes espèces de *Mammifères* et même parfois dans chaque espèce. Chez toutes elle manque dans les premiers temps de la vie fœtale.

(1) Le sacrum et le coccyx qui font défaut chez les *Vertébrés d'un ordre inférieur*, n'existent pas chez l'embryon humain en tant qu'organes autonomes. Le sacrum même ne peut s'étudier comme pièce osseuse unique que chez l'homme adulte; avant 16 ans les vertèbres sacrées humaines sont encore distinctes; les synostoses qui les unissent pour constituer le sacrum humain typique apparaissent tardivement et évoluent lentement. Le promontoire du sacrum humain n'est qu'ébauché au moment de la naissance, et à une époque donnée de la vie intra-utérine la courbe de la face ventrale du sacrum humain, se continue avec la courbe ventrale du reste de l'épine comme chez les *Mammifères quadrupèdes*.

Au cours de ce volume j'ai montré, en outre, que le passage du cou au dos est susceptible des mêmes transitions ménagées que celui du thorax aux lombes. L'attache sur le rachis de la ceinture pectorale en avant de laquelle se trouve le cou, ne s'observe que chez les *Vertébrés* les plus simples comme la *tortue* et disparaît chez les autres. Elle n'a pas la même longueur dans tous et fait défaut dans les jeunes embryons de *tortue*.

De sorte que la division de l'épine en trois régions : une région cervicale, située en avant de la ceinture pectorale; une région caudale en arrière de la ceinture pelvienne et une région intermédiaire ou tronc, ne s'applique pas, tant s'en faut, à tous les *Vertébrés*.

De tout cela et de l'étude des irrégularités numériques vertébro-costales humaines et animales, observées par les anthropotomistes et zootomistes français et étrangers et moi, la conclusion philosophique irréfutable suivante se dégage : la colonne vertébrale est essentiellement une et indivisible de la tête à l'extrémité de la queue et les régions qu'on a pris l'habitude d'y distinguer n'ont des limites ni fixes ni bien déterminées.

D'un autre côté, il est intéressant de constater que la colonne vertébrale de l'homme a subi relativement à celle des autres *Mammifères*, le *chimpanzé*, le *gorille*, et *l'orang exceptés*, une réduction du nombre des pièces qui la composent. Si le *chimpanzé* et le *gorille* ont, en effet, chacun comme l'homme, 17 vertèbres dorso-lombaires (13 dorsales et 4 lombaires); et l'*orang* (1) 16 (12 dorsales et 4 lombaires), le *gibbon* en a 18 (12 dorsales et 6 lombaires); les *Cébiens* et les *Pithéciens* en ont 19; les *Nycpithèques*, 22; les *Lémuriens*, 24; les *Carnassiers*, 20, etc. De plus, chez tous les animaux pourvus d'un cou, le nombre des vertèbres qui en forment la charpente demeurant, pour ainsi dire, invariable en dépit de son allongement ou de son raccourcissement (le *porc* et les *Cétacés* dont le cou est si court et la girafe dont le cou est si long ont, les premiers comme la seconde, 7 vertèbres cervicales) il s'ensuit que chez tous l'augmentation du nombre des vertèbres dorso-lombaires et celle du nombre des vertèbres sacrées et coccygiennes, n'est pas compensé par une diminution du nombre des vertèbres cervicales. Enfin au bas de l'échelle des *Vertébrés*, chez les *Reptiles* et les *Poissons*, le nombre total des os rachidiens dépasse 200 chez le *Coluber natrix* et les *Anguilles* et plus de 400 chez le *Python* et les *Requins*, et il est rare de trouver, parmi eux, deux sujets qui en possèdent le même nombre. L'augmentation du nombre des articles de la colonne

(1 Bugnion attribue, je le rappelle (cf. *Vertèbres lombaires* en général, et *Sacrum, Variations du nombre des vertèbres, Anatomie comparée*) six vertèbres sacrées à l'*orang*, de sorte qu'il aurait le même nombre totale de vertèbres que l'Homme, le *chimpanzé* et le *gorille*.

vertébrale constitue donc un caractère d'infériorité. Il en est de même de celle des côtes d'où résulte un agrandissement dans le sens cranio-caudal de la cage thoracique (1). Inversement, la diminution du nombre des articles de la colonne vertébrale et celle des côtes qui a pour conséquence un raccourcissement dans le sens cranio-caudal de la cage thoracique (2) constituent un caractère de supériorité.

Pour le rachis, de même que pour les autres organes, les deux espèces de variations anatomiques ayant une signification morphologique précise, les variations anatomiques réversives et les variations anatomiques progressives pour lesquelles je combats depuis de longues années, ne sont pas, qu'on le sache bien, un mythe.

Ceci étant, il est évident qu'on doit placer à l'origine des variations numériques des vertèbres, l'atavisme et l'innéité; à l'origine des variations numériques par excès ou réversives, l'atavisme et à l'origine des variations numériques par défaut ou progressives, l'innéité (3); que ces variations numériques apparaissent dans l'un ou l'autre ou dans chacun des deux segments vertébraux, le segment sus-sacré ou pré-sacré et le segment sacro-coccygien soit par fluctuation de la limite de ces deux segments, soit par agénèse, hypergénèse ou coalescence, etc., des vertèbres primitives dans l'un ou l'autre ou dans chacun de ces deux segments.

Variations de direction et asymétrie. — Le sommet du coccyx est symétrique chez le fœtus et dans les premiers mois qui suivent la naissance; mais il ne l'est plus chez l'adulte par suite de la déviation du tubercule qui représente la 4e ou la 5e vertèbre; ce tubercule se porte indifféremment, du reste, dans toutes les directions. Quelquefois aussi le tubercule qui correspond à la 3e vertèbre offre une déviation analogue. Dans certains cas, l'os entier forme un angle droit et même un angle aigu avec le sacrum. (Pour détails complémentaires, voyez *Sommet du coccyx.*)

Variations de structure. — Cette structure dépend de la façon dont chacune des pièces dont est composé le coccyx est unie aux

(1) Cf. 7e *vertèbre cervicale, Côtes cervicales, Anatomie comparée et* 5e *vertèbre lombaire, Côtes lombaires, Anatomie comparée.*

(2) Cf. plus loin Conclusions générales. Le *lapin*, le *dromadaire*, le *bison*, le *maki de Madagascar*, etc., ont comme l'homme et l'*orang*, 12 paires de côtes, mais aucun de ces animaux n'a, comme l'homme et l'*orang*, 8 paires de côtes et 5 paires de fausses côtes dont 3 fixées et 4 flottantes. Les deux dernières fausses côtes de l'*orang* sont plus longues que celles de l'homme.

(3) J'en excepte, bien entendu, les variations numériques dues à la sacralisation de la dernière vertèbre lombaire et qui n'ont aucune signification morphologique.

pièces voisines. D'ordinaire, les deux ou trois dernières pièces sont ankylosées entre elles, la première demeurant libre. Parfois la première et la deuxième, fusionnées entre elles, sont articulées avec les autres pièces confondues en une seule. Accidentellement encore, il advient que la première pièce soudée au sacrum est articulée avec les autres pièces n'en formant qu'une. A la fin de la vie, toutes les vertèbres coccygiennes peuvent être soudées entre elles et au sacrum.

« L'articulation de la première avec la deuxième pièce est la seule qui se maintienne jusque dans un âge avancé. Elle jouit quelquefois d'une grande mobilité », a écrit Cruveilhier (1).

De fait, au lieu d'être constituée, de même que les autres articulations intercoccygiennes par une amphiarthrose qui se transforme peu à peu en synarthrose, l'articulation de la première et de la deuxième coccygiennes peut être représentée par une diarthrose avec une capsule fibreuse orbiculaire, une synoviale et dont les mouvements peuvent être portés assez loin pour que les deux éléments osseux qui entrent dans sa composition limitent entre eux un angle droit, rentrant en arrière, saillant en avant. J'ai trouvé ce monde de conformation : sur un Angevin de 43 ans, dont tous les muscles du périnée étaient normaux, sur un Tourangeau de 27 ans et une Tourangelle de 61 ans dont le premier avait, à droite et à gauche, un muscle fémoro-coccygien et la seconde, un muscle cruro-coccygien et muscle sacro-coccygien postérieur, à droite (2).

Cette mobilité de la seconde articulation inter-coccygienne explique la possibilité d'une luxation inter-coccygienne, comme la soudure de toutes les coccygiennes entre elles rend possible une fracture du coccyx pendant le travail de l'accouchement.

Considérant comme régulière l'autonomie de la première coccygienne, Poirier, à l'inverse des autres anatomistes, a décrit deux pièces séparées au coccyx : « l'une, large, aplatie qui fait suite au sacrum, l'autre composée de deux ou trois tubercules superposés ». C'est sur mon avis et après avoir pris connaissance des statistiques relatés ci-après que mon regretté collègue et ami a cru devoir procéder ainsi.

Sur 86 rachis d'adultes, Steinbach (3) a constaté, en effet :

18 fois la présence d'un disque fibro-cartilagineux entre la 5e sacrée et la 1re coccygienne, la 1re et la 2e coccygiennes, et la 2e et la 3e coccygiennes.

(1) Cruveilhier, *loc. cit. suprà*, t. I, p. 392.

(2) Cf. mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme*, t. I, Muscles du périnée.

(3) Steinbach, *Die Zahl der Caudalwirbel beim Menschen*. Berlin, 1889.

26 fois	la présence d'un disque fibro-cartilagineux			entre la 5e sacrée et la 1re coccygienne, la 1re et la 2e coccygiennes.
19	—	—	—	entre la 1re et la 2e coccygiennes et entre la 2e et la 3e coccygiennes.
12	—	—	—	entre la 1re et la 2e coccygiennes.

Sur 146 cadavres d'Italiens dont 52 seulement étaient morts avant 40 ans, Bianchi (1) en a trouvé 133 sur lesquels la 2e coccygienne était séparée de la 1re par un disque fibro-cartilagineux et 62 où un disque fibro-cartilagineux était également intercalé entre la 2e et la 3e coccygiennes.

Sur les 200 coccyx de Tourangeaux et de Tourangelles, décédés après l'adolescence et dont j'ai gardé la colonne vertébrale, il y en avait 177 où la 2e pièce du coccyx était isolée de la 1re par un disque fibro-cartilagineux et 84 où un disque fibro-cartilagineux était interposé aussi entre la 3e pièce du coccyx et la 2e.

Au total, sur 432 rachis d'Allemands, d'Italiens ou de Français adultes et âgés, il y en avait 385, soit 88,2 p. 100 où il existait une articulation amphiarthrodiale entre le 1er et le 2e éléments osseux coccygiens et 180, soit 42,3 p. 100, où il en était de même entre le 2e et le 3e.

A l'état normal, le coccyx est donc constitué par deux segments osseux dont le supérieur tend à se fusionner plutôt avec le sacrum qu'avec l'inférieur.

Anatomie comparée. — Dans ses *Études sur la constitution des vertèbres caudales chez les Primates sans queue*, Broca (2) a montré que :

I. Des deux segments osseux dont est composé le sacrum, le segment articulé avec les os iliaques et le segment qui n'est par articulé avec les os iliaques, le dernier fait partie intégrante de la queue ;

II. Tandis que la soudure entre elles des vertèbres qui correspondent aux os iliaques, est intrinsèque et nécessaire, celle des vertèbres suivantes est éventuelle et dépend de circonstances extrinsèques.

De sorte que Broca a appelé *sacrum fondamental* ou *nécessaire* le segment du sacrum articulé avec les iléons, *sacrum complémentaire* le segment du sacrum qui n'est pas articulé avec les iléons, et *vraies vertèbres caudales* les vertèbres composant le segment du sacrum articulé avec les iléons, *vertèbres sacrées accessoires* les vertèbres formant le segment du sacrum non articulé avec les iléons et qui augmentent la longueur du sacrum aux dépens de la longueur de la queue, et *fausses vertèbres caudales*, les vertèbres coccygiennes.

(1) Bianchi, *Atti d. R. Accad. d. Fisiocritici*. Siena, 1894-1895.
(2) Broca, *Revue d'Anthropologie*, t. I, Paris, 1872.

Si la division du sacrum en *sacrum fondamental* ou *nécessaire* et en *sacrum complémentaire* est très claire, les dénominations appliquées par le fondateur de la Société d'Anthropologie de Paris aux vertèbres sacrées et coccygiennes dont l'ensemble constitue la queue prêtent matière à confusion. Et c'est pourquoi le professeur Bianchi a nommé le segment du sacrum qui n'est pas articulé avec les os iliaques *segment faux-sacro-caudal*, les deux dernières vertèbres du sacrum qui ne s'articulent pas, d'ordinaire, avec les os iliaques *vertèbres fausses-sacro-caudales* et les vertèbres qui sont situées au-dessous d'elles *vertèbres caudales* ou coccygiennes, et pourquoi aussi le professeur Bartels (1) a nommé les deux vertèbres sacrées qui n'entrent pas dans la constitution des articulations sacro-iliaques, *vertèbres sacroïdales*. Sans doute, Broca a entendu désigner par *vraies vertèbres caudales* celles sur lesquelles le canal rachidien se prolonge tantôt sous la forme d'un canal complet, c'est-à-dire celles pourvues d'un arc complet, tantôt sous la forme d'une gouttière plus ou moins profonde *aliàs* celles dont l'arc vertébral est plus ou moins ouvert en arrière, celles qui, au point de vue de leur constitution anatomique aussi bien qu'au point de vue de leurs fonctions, méritent le nom de *vraies vertèbres*, — et par *fausses vertèbres caudales*, celles qui sont réduites ou presque à leur corps, parfois si déformé, qu'elles sont plus longues que larges, plus ou moins cylindriques et qui ressembleraient plutôt à des phalanges qu'à des vertèbres n'était le disque cartilagineux qui les unit bout à bout et qui est certainement l'analogue des disques intervertébraux du tronc. N'empêche que les unes et les autres sont des vertèbres et qui, plus est, les unes et les autres des vertèbres caudales. Dans les espèces animales pourvues d'une grande queue, la transition entre les unes et les autres ne s'effectue que graduellement et il est bien difficile parfois de dire exactement où finissent les unes et où commencent les autres et, accidentellement, dans l'espèce humaine, les dernières sacrées et la première coccygienne ont un trou vertébral analogue à celui des premières sacrées. Je n'insiste pas. A quoi bon? Il ne s'agit là que d'une question de mot.

Ce qui est plus intéressant, c'est que Broca a noté que l'atrophie graduelle de la queue chez les *Anthropoïdes* et chez l'homme est en rapport avec la nécessité de fournir dans la station verticale, une paroi plus fixe et plus résistante aux viscères du bassin ; que l'arrêt de développement des vertèbres caudales extrêmes est la conséquence

(1) Bartels, *Arch. f. Anthrop.*, 1884. Pour de plus amples détails voy. l'ouvrage sur les *Velus* (*Hypertrichose caudale*) que j'ai publié en 1912, en collaboration avec un de mes anciens élèves, le docteur F. Houssay, de Pont-Levoy.

de la transformation du premier segment caudal (*sacrum complémentaire*), qui, devenu immobile, prend part à la constitution de la paroi postéro-inférieure du petit bassin et concourt ainsi à fixer le rectum et à empêcher la chute de l'intestin grêle que la pesanteur, dans la station verticale, tend à faire descendre dans la cavité pelvienne. « C'est donc à tort, a-t-il ajouté dans ses conclusions, qu'on a dit et que j'ai répété à mon tour, dans la discussion sur le transformisme, que le fait de la présence ou de l'absence d'une queue extérieure n'avait aucune importance zoologique... L'absence de queue chez l'homme et les *Anthropoïdes* ne peut donc plus être considérée comme un caractère purement sériaire (1) indifférent ; elle doit être considérée comme un caractère de *perfectionnement*, car elle prend place au nombre des dispositions ostéologiques qui sont en rapport avec l'attitude bipède. »

« Il est fréquent, a écrit de son côté Huxley (2), de rencontrer chez l'homme une soudure du corps et des apophyses transverses de la 1re coccygienne au sacrum, en rapport avec un développement plus grand des parties ligamenteuses et musculaires et qui doit être considérée comme un caractère de perfectionnement. » Si pour Huxley, il y a, en effet, comme pour Broca, une corrélation indéniable entre l'attitude verticale ou oblique des *Primates supérieurs* (hommes et *Anthropoïdes*) debout ou assis et la conformation de leur sacrum et de leur coccyx, cette conformation est déterminée principalement par l'action des ligaments et des muscles (ligaments sacro-sciatiques, et muscles grands fessiers) qui se fixent sur eux.

Pour Bianchi, enfin :

1° La région caudale de l'homme est représentée par les parties osseuses situées au-dessous des trois premières vertèbres sacrées *sacrum nécessaire* de Broca) ;

2° Cette région a subi de son extrémité urale vers son extrémité acrale, un processus de réduction aussi bien au point de vue du nombre de ses pièces constituantes — [bien plus nombreuses avant la naissance qu'après] — qu'au point de vue de la configuration des dites pièces ;

(1) Broca, *Mém. d'anthrop.*, t. III, p. 193, 274, 282. Broca a divisé les caractères d'évolution en deux ordres : savoir les *caractères de perfectionnement* et les *caractères simplement sériaires*, les premiers de nature à donner une certaine supériorité à un être vivant, s'expliquant incontestablement par la doctrine darwinienne ; les seconds, quoique se développant par degrés dans la série des êtres vivants, ne nous montrant pas cependant une utilité fonctionnelle évidente. « Mais de ce que le rôle qu'ont pu jouer ces derniers dans la concurrence vitale nous est inconnu jusqu'ici, il n'est pas impossible, a-t-il sagement remarqué, qu'on le découvre tôt ou tard. »

(2) Huxley, *Manuale d'anat. d. animali vertebrali*, p. 338. (Sdentati). Firenze, 1874.

3° Les dernières traces de ce processus de réduction sont accusées sur les pièces du premier segment caudal (*sacrum complémentaire* de Broca) et aussi sur celles du second (vertèbres coccygiennes) par défaut de réunion entre elles des lames vertébrales ;

4° La constitution d'un faux-sacro-caudal auquel s'unit souvent la première vertèbre coccygienne doit être attribuée à la station verticale et à l'action qu'exerce sur les vertèbres caudales les ligaments et les muscles qui président à la station verticale ;

5° La synostose de la 1re coccygienne et du faux-sacro-caudal n'est pas une disposition embryonnaire et ne se rencontre pas normalement chez les *Anthropoïdes* ; elle est la conséquence de la station droite et provoquée par l'action des muscles et des ligaments ;

6° La soudure complète de la 1re coccygienne au sacrum doit être considérée comme un caractère de perfectionnement du sacrum humain ;

7° Presque toujours la 1re pièce du coccyx est séparée de la seconde par un disque cartilagineux alors que les pièces situées au-dessus et celles situées au-dessous de la 1re pièce coccygienne sont ankylosées ;

8° Un critérium pour la division de la région caudale humaine en faux-sacro-caudale et coccygienne, est fournie par la persistance de la mobilité entre les deux premières pièces coccygiennes.

La soudure des premières vertèbres caudales entre elles pour former un sacrum complémentaire auquel est uni la première vertèbre coccygienne et le sacrum nécessaire constitue, sans conteste, en offrant des surfaces d'insertion fixes, très solides et étendues, aux ligaments sacro-sciatiques et aux muscles grands fessiers, un mode de conformation éminemment favorable à la production et au maintien de l'attitude verticale ou oblique. Je ne puis cependant y voir un caractère essentiel de la station bipède.

Divers *Quadrupèdes* (1) ont un sacrum complémentaire inséparable du sacrum nécessaire et de la 1re vertèbre coccygienne. Les *Chéiroptères*, *Mammifères volants* classés immédiatement après les *Primates*, ont un sacrum dont chacun des bords latéraux est articulé seulement dans son tiers supérieur avec l'os des îles correspondantes. A l'extrémité même de l'échelle des *Mammifères monodelphiens*, chez les *Édentés* ou *Brutes*, un certain nombre de vertèbres caudales antérieures sont toujours soudées ensemble et avec les vraies vertèbres sacrées pour composer un long sacrum. Ce qui distingue le sacrum humain de celui des animaux, ce n'est pas tant sa division en sacrum nécessaire et en sacrum complémentaire que sa largeur, sa concavité antérieure

(1) Cf. Sabatier, *Comparaison des ceintures et des membres antérieurs et postérieurs dans la série des Vertébrés.* Montpellier, 1880.

et l'angle saillant en avant qu'il forme avec la colonne lombaire, particulièrement en rapport avec la courbure de cette colonne et la station bipède. Le sacrum des *Anthropoïdes* n'est pas arqué et prolonge le rachis en ligne droite ; sa longueur excède toujours sa largeur alors que la largeur de celui de l'homme égale sa longueur ou la dépasse. Si les lombes de l'homme ont subi une réduction, son sacrum volumineux (1), massif (2), implanté comme un coin entre les os iliaques, a évolué en sens inverse.

Il m'est également impossible d'admettre, avec Broca et Topinard, que la première vertèbre coccygienne fait partie intégrante du sacrum parce qu'elle offre un rudiment d'arc vertébral que ne présentent pas les autres vertèbres coccygiennes, qu'elle demeure souvent indépendante d'elles, tandis qu'elle s'unit fréquemment au sacrum et que c'est par conséquent, à son niveau que se termine le canal rachidien. La preuve que la région caudale s'étend en deçà de la 1re coccygienne c'est :

1° Qu'il n'est pas rare, comme l'a montré Gegenbaur, de rencontrer une 2e paire nerveuse caudale ;

2° Que Rauber a découvert une dernière paire nerveuse unie au filum terminale, munie d'un ganglion ;

3° Que l'artère sacrée moyenne (artère caudale des animaux) ne se termine qu'au-dessous du sommet du coccyx dans l'épaisseur de la glande coccygienne (3).

Absorbé par ses recherches sur l'encéphale, sur les circonvolutions cérébrales, par ses nombreux travaux de craniométrie, Broca n'a fait que quelques rares excursions sur le domaine de l'embryologie. Il a été très surpris des variations organiques que, dès 1876, je lui ai montrées. Et ainsi s'explique comment il a pu supposer, d'une part, que la présence d'un rudiment d'arc neural constitue une différence morphologique essentielle entre la 1re et la 2e coccygiennes, et ignorer, d'autre part, que la région caudale humaine tout entière est soumise, à partir d'une certaine époque de la vie intra-uté-

(1) Aucun animal n'a proportionnellement les deux premières vertèbres sacrées aussi volumineuses que l'homme, parce que l'homme seul a une attitude verticale. Chez les *Serpents* et les *Poissons*, les vertèbres vont en diminuant de la tête à la queue.

(2) Les *Anthropoïdes* dont l'attitude est oblique ont, je le rappelle, un sacrum dont les vertèbres sont moins fortement soudées entre elles et plus souvent défectueuses que celles du sacrum humain.

(3) En s'appuyant sur les connexions de cette glande ou pseudo-glande avec l'artère sacrée moyenne et sur les données de l'anatomie comparée, on est obligé de la considérer comme un reliquat des branches spinales de la sacrée moyenne ; ces branches se sont atrophiées en même temps que remontait la moelle caudale à laquelle elles se distribuaient.

rine, à un processus de réduction ascendant (1), que la 2e coccygienne revêt généralement les caractères de la 1re quand celle-ci est soudée au sacrum, etc.

Mais si la persistance sur la généralité des sujets et jusqu'à un âge avancé de la vie, de la mobilité de l'articulation que forme la 1re coccygienne avec la 2e ne résulte pas de ce que la 1re coccygienne appartient au sacrum auquel elle s'unit si souvent à la fois par son corps et par ses cornes pour fournir des surfaces d'insertion plus étendues aux muscles et aux ligaments qui sont les principaux agents de la production et du maintien de l'attitude verticale humaine, quelle est donc la cause de la mobilité de l'articulation susdite ? Je ne puis émettre à cet égard qu'une hypothèse. Que vaut-elle ? L'avenir le dira. Au moment de l'expulsion du fœtus, le coccyx de la femme est exposé à une violente pression de haut en bas et de dedans en dehors, qui provoque parfois, ainsi que je l'ai déjà noté précédemment, une fracture de l'os ou une luxation de l'articulation que forme la 1re coccygienne avec la 2e. Cette pression, exercée depuis un temps immémorial sur le coccyx de chaque femme sur le point d'accoucher, a dû finir par entraver la fusion des dernières pièces coccygiennes perdues au sein des parties molles et se déplaçant aisément et la 1re pièce coccygienne, solidement attachée au sacrum. Acquise peu à peu, la mobilité médio-coccygyenne a pu, enfin, devenir héréditaire dans l'un et l'autre sexe.

Toujours est-il que cette mobilité est constamment moins accusée chez l'homme que chez la femme et chez la femme non-gravide que chez la femme gravide dont toutes les articulations du bassin sont ramollies. Bien que normale, cette mobilité s'observe, en outre plus communément dans le sexe féminin que dans le sexe masculin. 92 de mes 177 cas de persistance de l'articulation médio-coccygienne longtemps après l'adolescence ont été observés par moi sur 100 rachis de Tourangelles et 85, sur 100 rachis de Tourangeaux.

Variations de forme.— De même que celles du sacrum elles sont subordonnées à celles qu'offrent chacune des faces, chacun des bords, la base et le sommet de l'os et qui vont être indiquées successivement ci-après.

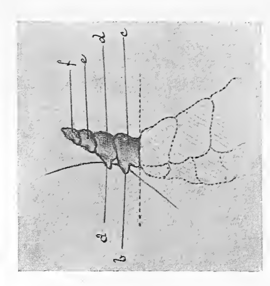
(1) Selon Broca, l'atrophie des vertèbres caudales qui amène la disparition de la queue, s'opère de trois façons différentes dans les *Primates* :

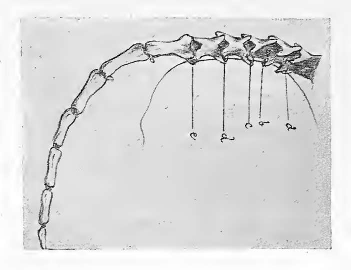
L'atrophie est générale et à peu près uniforme (type du *cynocéphale nègre*);

L'atrophie procède de l'extrémité de la queue vers sa base, et porte principalement sur le segment terminal (type du *magot*);

Elle procède en sens inverse, et porte principalement sur le segment proximal (type de l'homme).

FACE ANTÉRO-SUPÉRIEURE, OU PELVIENNE. — Os chevron. — Le 17 mars 1891, en traitant, à mon cours, de l'aorte abdominale, je m'aperçus que sa branche terminale moyenne, l'artère sacrée moyenne offrait vers son extrémité distale une disposition insolite, sur le cadavre servant à la démonstration. Plus développée que d'ordinaire, l'artère sacrée moyenne ou caudale s'engageait au-dessous du sommet du sacrum dans une espèce de tunnel osseux. Sans tarder et avec l'aide de mon prosecteur le docteur Maurice, aujourd'hui médecin à Richelieu (Indre-et-Loire), et en présence des autres étudiants, je disséquai la région anormale et je constatai que du bord droit de la face antéro-





Os chevrons.

a. b, chez l'homme.

c, première vertèbre coccygienne; — *d*, deuxième vertèbre coccygienne; — *e*, troisième vertèbre coccygienne; — *f*, quatrième vertèbre coccygienne.

a, b, c, d, e, chez le *Papion* (*Cynocephalus sphinx*).

Premières vertèbres libres de la queue.

supérieure du corps de la 1re vertèbre coccygienne naissait une expansion osseuse aplatie, mince, rugueuse, qui s'unissait, au niveau du plan sagittal médian où existait un léger renflement, à une expansion osseuse analogue émanant du bord gauche de la même face. Un arc osseux, dont la cavité regardait en arrière et en bas était annexé également à la face antéro-supérieure du corps de la seconde vertèbre coccygienne. L'artère sacrée moyenne traversait ces deux demi-anneaux contigus, mais indépendants l'un de l'autre et se terminait dans la pseudo-glande coccygienne, très hypertrophiée (1).

(1) Sur des coupes microscopiques de cette pseudo-glande durcie dans l'alcool, la gomme et une solution saturée d'acide picrique, j'ai pu m'assurer nettement de sa nature vasculaire, niée par plusieurs histologistes.

Le cadavre dont le coccyx présentait, du côté de l'excavation pelvienne, ces ponts osseux était celui d'une fille soumise Z. R..., orpheline, tuberculeuse, décédée à l'âge de 23 ans, le 17 mars 1891, à la salle 15 de l'Hôpital général de Tours. En plus de l'anomalie dont je viens de faire mention on y découvrit ultérieurement diverses autres malformations importantes : la naissance par un tronc commun de l'artère carotide primitive de la sous-clavière droite et de l'artère carotide primitive gauche, une artère ophtalmique droite provenant par deux branches de la carotide interne et dont l'une passait par le trou optique, l'autre par la fente sphénoïdale ; un lobe impar pulmonaire ; un dédoublement du tubercule mamillaire gauche ; une fénestration de la partie centrale de l'omoplate ; la bifidité du sommet de l'apophyse odontoïde de l'axis, une 7e côte cervicale rudimentaire gauche et un muscle cléido-occipital, à droite et à gauche.

En 1893, au mois d'août, à Paris, le naturaliste Tramond me fit don du coccyx d'un nègre africain, mort d'une pleurésie deux ans auparavant à l'hôpital Cochin et sur lequel il ne put me fournir aucun renseignement. Cet os qu'il avait gardé à mon intention, était pourvu d'un arc osseux, assez grêle à sa partie moyenne, et fixé, par chacune de ses extrémités, sur la face antéro-supérieure du corps de la 1re vertèbre coccygienne.

Depuis le chirurgien-capitaine R. Havelock a fait, enfin, mention en ces termes (1) d'un coccyx qu'il a trouvé parmi 30 coccyx d'indigènes du Penjab, dont 27 d'hommes et 3 de femmes : « One very intersting peculiarity (Shown in Photo 12) is of an arch of bone on the anterior surface of the Ist coccygeal vertebra of the nature of a hœmapophysis. It had passing under it the end of the middle sacral artery and seems to be a hypapophysis similar to the chevron bones of the lower animals... Une très intéressante particularité (voy. Photo. 12) est la présence sur la face antérieure de la 1re vertèbre coccygienne d'un arc osseux de la nature d'une hœmapophyse. L'extrémité terminale de l'artère sacrée moyenne passe au-dessous de cet arc osseux qui ne semble être qu'un hypapophyse semblable aux os chevrons des animaux inférieurs. »

Anatomie comparée. — Tout indique, en effet, que la variation coccygienne décrite ci-dessus et à laquelle personne, que je sache, n'avait fait attention avant moi, n'est que la reproduction, dans l'espèce humaine des *chevrons bones* des zoologistes anglais, *aliàs des os sous-vertébraux en coin ou en V,* de van Beneden ; des *os hypsiloïdes* de Goubaux, etc., qui, dans les *Mammifères monodelphiens*, semblent corres-

(1) R. Havelock, *loc. cit. suprà*, p. 72.

pondre aux hypapophyses de l'anatomie ornithologique et de l'anatomie herpétologique.

Chez beaucoup d'*Oiseaux* le corps des premières et des dernières vertèbres cervicales présente en dessous une paire d'apophyses ou crêtes opposées aux lames ventrales et qui peuvent acquérir un grand développement. Chez le *Pélican*, le *fou de Bassan*, etc., ces apophyses s'inclinent en dedans et se rejoignent sur la ligne médiane de manière à constituer une apophyse épineuse et à former sous les corps vertébraux un conduit ventral ou sous-rachidien.

Dans les *Lacertiliens*, sauf dans quelques-uns tels que les *Geckos*, un arc hœmal composé par un os en V, relativement grand, est suspendu au bord postérieur de la face inférieure du centrum des vertèbres de la partie antérieure de la queue et non dans les intervalles des vertèbres adjacentes. Ainsi que dans les *Geckos*, de gros os chevrons sont articulés entre les corps des vertèbres caudales des *Lézards* du Rupferschiefer de la Thuringie (*Protosaures*). Les *lézards* des terrains crétacés d'Europe et d'Amérique, les *Mosasaures*, ont un os chevron attaché au milieu de la face inférieure du centre de chacune des vertèbres caudales.

La région caudale du rachis des *Icthyosaures* se reconnaît à l'os chevron attaché au-dessous du corps de chacune des pièces osseuses rachidiennes les plus distales et un os en coin est fixé au bord postérieur du corps de chacune des pièces osseuses rachidiennes des *Crocodiles*, sauf à celui du corps de l'atlas et à celui du corps de chacune des pièces osseuses caudales plus postérieures. A la partie inférieure du centrum d'un certain nombre des éléments durs de la colonne vertébrale des *Ophidiens*, on trouve une petite apophyse; dans la région caudale de ces *Reptiles* il existe même de vraies hœmapophyses, mais qui au lieu de constituer, comme chez la plupart des autres *Reptiles*, des os en V, consistent en une paire de stylets divergents. Les vertèbres de la queue de l'*Iguanodon* et celles du *Ceratosaurus* (*Dinosaurien carnivore théropode*) ont des os chevrons. Des os en V, très forts, se remarquent entre les marges ventrales des centres successifs des vertèbres caudales des *Pléisiosaures*. Les arcs hœmaux ou apophyses ventrales qu'offrent les vertèbres coccygiennes de la *Salamandra perspicillata* sont couchés les uns sur les autres comme les parties d'une cuirasse (1).

La plupart des *Mammifères à longue queue* et quelques *Mammifères à courte queue* (*l'Hystrix europœa*, *l'Hystrix javana*, etc.) ont sur un plus ou moins grand nombre de leurs vertèbres coccygiennes, sui-

(1) Ces prolongements ventraux ne sont, en aucune façon, des apophyses transverses ou des côtes modifiées, car ces trois pièces peuvent exister simul-

vant que le développement du coccyx est plus ou moins considérable, de fortes apophyses épineuses inférieures, qui sont situées entre chaque couple de corps vertébraux. Elles l'emportent souvent en longueur sur les supérieures et se montrent quelquefois sur des vertèbres privées des supérieures. « Elles sont, a écrit J.-F. Meckel (1), ordinairement ouvertes à leur partie supérieure, de sorte que leur forme peut être comparée, à juste titre, à celle d'un V. » Elles ont cette conformation chez l'*Ouateri-ouassa* ou *Tamanoir* (*Myrmecophaga jubata*), le *Tatou à six bandes ou Encoubert* (*Dasypus sexcinctus*), les *Pangolins*, l'*Alungu* ou *Pangolin de l'Inde* (*Manis pentadactyla*), *le Quogolo* (*Manis africana*) le *Pangulling* ou *Tchin chian-kapp* (*Manis javanica*), etc. Parmi les *Cétacés* où on considère, en général, comme première caudale, celle qui précède les os en V abritant l'aorte caudale, ces os au nombre de 12 (*Mégaptères*, *Inia*, certains *Physétérides*) à 30 (*Lagenorhyncus*) suivant les espèces, s'appuient, d'ordinaire, sur deux vertèbres. Les 20 premières vertèbres caudales du *Lamentin*, les 6 ou 8 premières des 21 vertèbres de la *Rhytine* qui suivent les vertèbres lombaires et sacrées sont pourvues d'os chevrons. Il en est de même des huit premières pièces osseuses coccygiennes des *Hystricidés*. Les vertèbres du coccyx du *lapin*, du *chien*, du *chat* sont très fortes et très tubéreuses. Les cinq ou six premières sont aussi parfaites que les vraies vertèbres et se comportent absolument comme elles. Les dernières sont de petits os en forme de V que Goubaux a décrits sous le nom d'*os hysiloïdes*.

Les *Cynamorphes* du groupe des *Simiades catarrhiniens*, les *Semnopithèques*, les *Cynocéphales*, les *Colobes*, etc., ont des os en coin implantés sur les premières caudales. Ces productions osseuses font défaut chez les *Anthropoïdes* qui sous ce rapport encore se rapprochent davantage de l'homme que des *Singes quadrupèdes*.

FACE POSTÉRO-INFÉRIEURE OU CUTANÉE. — ABSENCE DES RUDIMENTS DE L'ARC DE LA PREMIÈRE VERTÈBRE. — En plus du prolongement latéral appelé *grande corne*, correspondant à l'apophyse transverse des vertèbres des autres régions, la première vertèbre du coccyx présente, en arrière et de chaque côté, un rudiment d'arc. Sur 4 des 100 coccyx de Tourangeaux et 3 des 100 coccyx de Tourangelles, soit sur 3,5 p. 100 des 200 coccyx de Tourangeaux et de Tourangelles que j'ai examinés, cette faible trace d'arc faisait défaut et la première vertèbre coccygienne était aussi plate en arrière qu'en avant.

tanément sur les deux ou trois premières vertèbres caudales et on observe même, jusque sur les dernières vertèbres caudales, des traces des apophyses transverses.

(1) J.-F. MECKEL, *Trait. d'anat. comparée*, cit., t. III, p. 370.

Présence d'un arc rudimentaire sur la seconde vertèbre. — On sait que dès que la 1re coccygienne et la 5e sacrée tendent à se fusionner, la 1re coccygienne tend à prendre les caractères de la 5e sacrée et la 2e coccygienne ceux de la 1re, c'est-à-dire à posséder des grandes et des petites cornes et un rudiment d'arc vertébral. Sur un ataxique, décédé le 20 juin 1882 à la salle 12 de l'Hôpital général de Tours et dont la colonne vertébrale était normale et le coccyx composé de quatre pièces dont la première était libre, j'ai vu la seconde pièce pourvue d'un arc rudimentaire.

Anatomie comparée. — Quelques *Animaux à courte queue*, les *Aïs*, les *Porcs-épics*, les *Éléphants*, les *Hippopotames*, etc., possèdent dans une étendue considérable de la queue, des vertèbres, dont chacune a un arc et des apophyses bien développées.

Dans la série des *Mammifères*, le nombre des vertèbres caudales parfaite est, proportionnellement, d'autant plus petit que la queue est plus courte et le nombre des vertèbres qui la composent moins considérable ; mais il faut dire que même sous cette condition, une ou plusieurs des vertèbres caudales antérieures ont un canal plus ou moins fermé, des apophyses épineuses, des apophyses transverses et des apophyses articulaires.

BORD LATÉRAL. — Passage du 5e nerf sacré dans en anneau entièrement osseux. — L'orifice limité par la partie inférieure du bord latéral du sacrum, le bord supérieur de la grande corne du coccyx et le ligament sacro-coccygien latéral et dans lequel s'engage le 5e nerf sacré est fréquemment, chez les vieillards, bordé par un contour entièrement osseux en raison de l'incrustation du ligament acro-coccygien latéral par des sels calcaires.

Dans sa monographie intitulée le *Bassin dans les sexes et les races*, H. Verneau a fait mention en ces termes de cette anomalie : « Au lieu d'un trou moitié osseux, moitié fibreux, nous avons alors un trou, complètement osseux entre le sacrum et le coccyx. » Elle a été signalée également par Bianchi, Raimondi, etc., et constitue un des caractères distinctifs les plus importants du sacrum sénile à cinq paires de trous de chaque côté. Avec ce caractère et quelques autres d'une valeur moindre, à coup sûr, il est possible de distinguer le sacrum sénile à cinq paires de trous de chaque côté, avec synostose des corps de la 5e sacrée et de la 1re coccygienne et des cornes sacrées et des petites cornes de la 1re coccygienne, du sacrum à cinq paires de trous de chaque côté, résultant de l'assimilation, au cours de leur développement, de la 1re coccygienne à la 5e sacrée, autrement dit du sacrum à cinq paires de trous de chaque côté par suite de la sou-

dure des corps de la 5e sacrée et de la 1re coccygienne, des cornes sacrées et des petites cornes de la 1re coccygienne et des angles latéraux inférieurs du sacrum et des grandes cornes de la 1re coccygienne. Voici, au surplus, à quels caractères se reconnaissent ces deux espèces de sacrum. Dans le sacrum sénile à cinq paires de trous de chaque côté, les grandes cornes coccygiennes n'ont pas considérablement augmenté de longueur, ne se sont pas recourbées sur elles-mêmes pour aller s'unir aux angles du sacrum ; chacune des petites cornes coccygiennes n'est pas mamelonnée à sa base ; la 2e coccygienne n'a pas revêtu, plus ou moins complètement, les caractères de la 1re; la 3e sacrée ne s'articule pas dans une plus grande étendue que d'ordinaire, avec les facettes auriculaires des os iliaques ; le grand axe de chacune des apophyses transverses de la 4e sacrée ne s'est pas incliné obliquement en haut pour se rallier au système des apophyses transverses des vertèbres sacro-iliaques, ainsi que dans le sacrum à cinq paires de trous de chaque côté par suite de fusion de la 1re coccygienne et de la 5e sacrée au cours de leur développement. Dans le sacrum sénile à cinq paires de trous de chaque côté, les 5es trous sont, enfin, irréguliers, varient de configuration et d'ampleur, sont mal délimités en dehors ; les angles latéraux inférieurs du sacrum sont obtus ; les incisures semi-lunaires de Hyrtl et le bord inférieur du sacrum sont constitués par une lame osseuse, mince, tranchante, regardant en haut et en dehors alors que dans le sacrum à cinq paires de trous de chaque côté, en dehors, de l'ankylose de la 1re coccygienne et de la 5e sacrée au cours de leur développement, les 5es trous, plus petits que ceux placés au-dessous d'eux, sont ronds, les angles latéraux inférieurs du sacrum forment chacun un angle droit à sommet massif et proéminent, les contours des incisures semi-lunaires sont épais et bien dessinés.

BASE. — Des lignes que j'ai consacrées à l'étude du sommet du sacrum et de celles qui précèdent, il appert que les dimensions et la forme de cette face diffèrent suivant qu'elle est libre, partiellement ou totalement soudée au sommet du sacrum et de la façon dont elle est soudée.

SOMMET. — Ses variations dépendent de celles de la dernière coccygienne qui peut être rudimentaire, plus large que longue, étranglée à sa partie moyenne à la manière d'un sablier ou d'un 8 de chiffre, bifide inférieurement ou terminée inférieurement par une pointe ou par un bord arrondi, etc.

Sur un homme décédé à l'âge de 41 ans, qui présentait au-dessus de l'anus la petite dépression cutanée, dépourvue de poils, décrite par

Luschka (1) sous le nom de *faveola coccygea*, Valenti (2) a constaté, que le coccyx, complètement soudé au sacrum et terminé par un renflement arrondi, affectait la forme d'un croissant dont la face convexe regardait en bas et en avant et la face concave en haut et en arrière. De cette incurvation en haut et en arrière du coccyx, mon savant collègue et ami de l'Université de Bologne a justement induit que l'interprétation qu'a fournie Ecker (3) du mode de genèse de cette fossette est inacceptable, qu'elle n'est pas due à la traction qu'exerce, au cours de la vie fœtale, sur la peau qui recouvre le sommet du coccyx les trousseaux de fibres conjonctives (*ligamentum caudale* de Luschka) interposés entre elle et le sommet du coccyx. Ecker a pensé, en effet, que cette fossette apparaît au cours de la vie fœtale et, de préférence, chez les sujets dont la flexion en avant du coccyx est plus accentuée et plus tardive. Mais, comme d'après Unger (4), la peau qui revêt la pointe du coccyx est, avant la naissance, soumise à une double traction à celle du *ligamentum caudale* de Luschka, et à celle du *filamentum terminale*, le professeur Valenti incline à croire que c'est lorsque celle du *filamentum terminale* prédomine sur celle du *ligamentum caudale* que la dépression susanale de la peau dont il s'agit se rencontre. Au vrai, toutes les explications qui ont été fournies jusqu'ici de la manière dont se forme la fossette coccygienne sont sujettes à caution.

(1) Luschka, *Anatomie des Beckens*, 1863.
(2) Valenti, *Rend. d. R. Accad, d. Sc. d. Instituto d. Bologna*, 1910-1911.
(3) Ecker, *Arch. f. anthrop*, s. 281. 1879, et s. 129, 1880.
(4) Unger u. T. Brügsck, *Arch, f. Mik. anat.*, s 151, 1903.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Dans mes *Traités des variations du système musculaire, des os du crâne et des os de la face de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*, j'ai indiqué combien la connaissance de nombre de variations du système musculaire, des os du crâne et des os de la face de l'homme est indispensable à un médecin et à un chirurgien s'ils ne veulent pas s'exposer à de graves erreurs de diagnostic et de traitement. La connaissance de maintes variations des os du rachis de l'homme a autant d'importance pour l'un et pour l'autre. N'importe-t-il pas impérieusement, en effet, à un praticien de savoir qu'en dehors du torticolis chronique, d'origine musculaire, il en est un d'origine vertébrale dû à la soudure, plus ou moins complète de l'atlas au crâne, au cours de la vie fœtale et auquel ne saurait remédier la section du sterno-cléido-mastoïdien? Ne lui est-il pas absolument nécessaire de ne pas ignorer que la scoliose congénitale du rachis, niée si longtemps par les orthopédistes, existe et est souvent la conséquence de l'apparition dans l'une ou l'autre de ses régions d'une hémi-vertèbre pourvue d'une côte? Ne lui est-il pas fort utile d'avoir des renseignements précis sur le mode de développement du spina bifida, autrement dit de l'interruption de continuité congénitale que peuvent offrir les éléments constituants d'une ou de plusieurs vertèbres. Quand il est forcé de lier la carotide à mi-cou, la sous-clavière dans le creux sus-claviculaire ou d'enlever une tumeur dans le creux sus-claviculaire, ne convient-il pas qu'il ait, au préalable, bien présent à l'esprit que le tubercule antérieur de l'apophyse transverse de la 6e vertèbre cervicale, le tubercule carotidien ou de Chassaignac qui sert de point de repère dans la ligature de la carotide primitive, est quelquefois rudimentaire et inappréciable, par conséquent, à travers les téguments; que l'extrémité libre d'une 7e côte cervicale peut être confondue avec le tubercule du scalène antérieur qui sert de point de repère dans la ligature de la sous-clavière dans le

creux sus-claviculaire et qu'une 7e côte cervicale dont l'extrémité libre est soudée ou non à la 1re côte thoracique peut en imposer pour une exostose de la 1re côte thoracique, une exostose de la clavicule, etc.? Ne faut-il pas qu'il soit complètement renseigné sur les changements de configuration et de dimensions qu'impriment au bassin la sacralisation asymétrique de la dernière vertèbre lombaire, l'asymétrie unilatérale totale du sacrum, la synostose sacro-iliaque, un angle sacro-sacré, et la spondyloschise ou séparation de la dernière vertèbre lombaire en deux parties : une, antérieure, comprenant le corps, les pédicules et les apophyses articulaires supérieures et une, postérieure, l'épine, les lames et les apophyses articulaires inférieures? N'est-il pas bon qu'il soit instruit, s'il veut injecter par l'orifice inférieur ou hiatus du canal sacré, une solution calmante dans l'intérieur de ce canal, que l'orifice ou hiatus de ce canal peut être fermé par une mince lamelle osseuse ou les cornes qui le bordent, à droite et à gauche, réunies par une bandelette osseuse ?, etc.

Mais ce volume, de même que mes autres traités sur les variations anatomiques humaines, n'intéresse pas seulement le médecin et le chirurgien, il intéresse aussi l'anthropologiste, le zoologiste, l'ethnologue, etc., qui y trouveront signalées, les variations des vertèbres humaines que m'ont fait connaître mes recherches bibliographiques et celles que j'ai observées et décrites le premier : le godet de la face supérieure des vertèbres cervicales, le foramen transversaire cervical triple, la géode prépédiculaire, la persistance jusqu'à l'âge adulte de chacune des synchondroses pré-gléno-atloïdienne, l'articulation de la portion du bord antérieur de l'occipital comprise entre les deux condyles avec le bord supérieur de l'arc antérieur de l'atlas, le trou rétro-articulaire inférieur de l'atlas, l'os sus-épineux de la 6e vertèbre cervicale, les 6e et 7e côtes cervicales exclusivement diapophysaires avec développement très net des parapophyses correspondantes, la communauté d'origine de la diapophyse et de la parapophyse et, par suite de la non-articulation de la côte avec le corps vertébral, le développement isolé du tronçon antérieur ou sternal de la 7e côte cervicale, les variations de dimensions des pédicules des vertèbres thoraciques et des pédicules des vertèbres lombaires, l'empreinte d'insertion du muscle pyramidal de la cuisse sur la face antérieure du corps de la 3e vertèbre sacrée, la fermeture par une mince lamelle osseuse de l'hiatus ou orifice inférieur du canal sacré, ou l'absence chez l'adulte de deux fosses criblées inférieures de la face latérale du sacrum, les os chevrons, l'absence des rudiments de l'arc de la 1re vertèbre coccygienne, la présence d'un arc rudimentaire sur la seconde vertèbre coccygienne, etc.

Enfin tous ceux qui s'intéressent à la morphologie, et à la morpho-

génie, c'est-à-dire à l'étude de la description et du mode de genèse des formes, le physiologiste, le philosophe et le penseur (1) apprendront en lisant cet ouvrage que les variations des vertèbres de l'homme se divisent, comme celles des os du crâne et de la face :

I° En *variations ayant une signification morphologique*, les *variations réversives* ou *d'héritage* qui constituent un retour en arrière et les *variations fonctionnelles* ou par *adaptation* qui sont un progrès;

II° En *variations n'ayant aucune signification morphologique* qui sont, les unes *mécaniques*, produites par des *tractions* exercées par un muscle, une aponévrose ou un ligament sur une éminence osseuse, saine ou ramollie par le rachitisme, l'ostéomalacie, etc., ou par la *pression* exercée de dehors en dedans, sur un plan osseux, ayant ou non sa consistance normale, par un vaisseau, un nerf, un tendon, une glande, etc. ou par la pression exercée de dedans en dehors par la moelle et, principalement par le liquide rachidien sur son enveloppe osseuse (2); les autres, *pathologiques*, dues à l'incrustation par des sels calcaires d'un ligament, d'une aponévrose ou d'un tendon auquel s'est propagée une inflammation du périoste avec lequel il se continue; les troisièmes, *embrologiques*, causées par un trouble de développement, au cours de la vie fœtale, etc.;

III° En *variations-monstruosités* ou *tératologiques* encore inexplicables à l'heure présente, mais qui, de même que les autres *variations-monstruosités* ou *tératologiques* humaines, iront en diminuant de nombre au fur et à mesure que nos connaissances en physiologie, en embryologie, en anatomie comparée, en tératogénie, etc., progresseront. La polymastie et la polydactylie, ces deux vices de conformation si communs dans l'espèce humaine et sur le mode de génèse desquels on ne s'entendait pas encore hier, fournissent, parmi maints autres, la preuve indéniable de cette assertion. Hier encore, toutes les glandes mammaires surnuméraires humaines étaient considérées comme des monstruosités, ou, en invoquant une analogie lointaine, comme des glandes sébacées agglomérées ou hypertrophiées. Aujourd'hui, on sait qu'il existe chez l'embryon des *Mammifères* et chez l'embryon humain en particulier, une différenciation sous forme d'une longue traînée épithéliale, la *bande mammaire*, qui s'étend du creux de l'aisselle à l'anus. Le milieu de cette bande est occupé par une crête, la *crête mammaire*, qui donne naissance aux

(1) Sans parler du légiste qui y verra que les assertions de l'École lombrosiennes concernant les variations des os du rachis de l'homme ne sont pas plus fondées que celles de cette École touchant les variations des muscles et des os de la tête de l'homme.

(2) Cf. Vertèbres thoraciques, Apophyse épineuse, Ouverture de l'arc postérieur (spina bifida).

mamelles. Dans l'espèce humaine une partie de la portion pectorale et les portions axillaire et abdominale de cette crête s'atrophient comme tout organe devenu inutile (1) et disparaissent. Quand il en est autrement, quand sous l'influence d'une action externe ou interne différente de l'action normale, l'atavisme, cette crête persiste jusqu'à la fin de la vie embryonnaire dans l'une des régions où elle disparaît d'ordinaire, on trouve, dans l'espèce humaine, trois, cinq, voire même six mamelles pectorales (un cas signalé par G. de Morlillet), ce qui constitue des retours vers des types éteints (2) ou quatre mamelles pectorales comme dans le genre *Otolichnus* et divers *Makis* ou des mamelles axillaires comme dans le *Capromis Fournieri* ou des mamelles vulvaires comme dans les *Cétacés* (3).

Il est acquis seulement depuis peu qu'en plus de ceux dont on retrouve des vestiges dans le tarse et le carpe (4), il faut distinguer, parmi les doigts surnuméraires de l'homme, ceux constitués par du tissu conjonctif, des vaisseaux et des nerfs revêtus d'un tégument normal terminé par une corne brunâtre et qui naissent, pendant ou après la vie fœtale, par un processus de bourgeonnement d'une phalange normale et dont Tarnier a suscité à volonté l'apparition par de simples excitations.

Les variations des vertèbres de l'homme ayant une signification morphologique plaident en faveur de la théorie de l'évolution (5), de

(1) En général, le nombre des mamelles est en rapport avec le nombre moyen des petits d'une même portée : 2 (Espèce humaine, *Simiens*, etc).

(2) Ancestralement disposées par paires en deux rangées longitudinales, parallèles et symétriques, les mamelles ont conservé ce caractère chez les femelles qui mettent bas un grand nombre de petits; quand le nombre des petits par portée diminue, ce sont les mamelles occupant la partie moyenne des deux rangées qui disparaissent d'abord; puis l'atrophie se poursuit tantôt à la partie postérieure (les mamelles persistantes sont dites mamelles pectorales) tantôt à la partie antérieure (les mamelles persistantes sont dites mamelles abdominales, inguinales, vulvaires, anales, suivant la position).

(3) Pour le degré de fréquence d'apparition dans l'espèce humaine des mamelles surnuméraires pectorales, axillaires et vulvaires, Cf. R. Blanchard, *Bullet. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, p. 226, 1885.

Il n'est pas rare non plus d'observer des mamelons surnuméraires dans les *Animaux domestiques*. Chez les *Vaches* lorsqu'il y a plus de quatre mamelons, les mamelons supplémentaires sont presque toujours situés en arrière des mamelons normaux. On n'a pas l'habitude de les traire, mais quand on les trait, ils se développent à peu près comme les autres. Chez les *Brebis*, au contraire, les mamelons supplémentaires siègent presque toujours en avant des mamelons normaux.

(4) Pour cette variété de doigts humains surnuméraires, Cf. mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme*, t. III, p. 93.

(5) La théorie de l'évolution de l'homme que je défends depuis si longtemps en m'appuyant sur les variations anatomiques humaines progressives dont

même que les courbures et la configuration générale actuelles de la colonne vertébrale chez les *Mammifères quadrupèdes* et les *Mammifères bipèdes*, les *Singes anthropomorphes* et l'homme.

Tout porte à présumer, en effet, qu'en dehors des variations par ossification ligamenteuse, par impression vasculaire, par augmentation ou par diminution du nombre des centres d'ossification, etc., la plupart des variations que subissent, en passant d'un genre dans un autre, les parties dures du rachis des *Mammifères* sont la conséquence de la transformation progressive de l'attitude horizontale (*Quadrupèdes*) en attitude oblique (*Anthropoïdes*) et de celle-ci en attitude verticale (homme).

Si les apophyses épineuses cervicales de l'homme sont moins longues, moins volumineuses et moins inclinées en bas que celles des *Anthropoïdes* (1) c'est parce qu'il n'est pas obligé, comme ceux-ci, de faire effort pour se maintenir debout et si le bord inférieur de chacune d'elles est creusé en gouttière et l'extrémité libre de chacune d'elles,

personne avant moi n'avait soupçonné l'existence, devient de jour en jour plus vraisemblable. Les découvertes récentes du Pithécanthrope et de l'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints lui sont même favorables.

Le docteur Dubois regardait le crâne, les dents et le fémur qu'il avait trouvés en 1894, à Java, comme appartenant à un être de l'âge pliocène qui représentait le *missing link* entre l'homme et le singe. On sait que ces ossements soumis au Congrès de Leyde furent examinés par une douzaine de naturalistes compétents. Trois d'entre eux en firent des ossements d'hommes, trois autres les regardèrent comme appartenant à un *singe*, les six autres en firent les derniers restes d'une forme du passage entre l'homme et le *singe*. Haeckel fut l'un des plus ardents défenseurs de cette manière de voir qui fut combattue énergiquement par Virchow.

Les restes de l'homme fossile de la Chapelle-aux Saints (un crâne brisé qui a pu être reconstitué, une mandibule des vertèbres et des os longs) se prêtent à des conclusions plus fermes. Ces restes ont été examinés par Boule, professeur de paléontologie au Muséum national d'histoire naturelle. D'après les débris qui les accompagnaient, il paraît certain qu'ils appartenaient au quaternaire moyen. Ils offrent des caractères simiesques et reproduisent exagérés encore les caractères des ossements de Néanderthal, de Spy, de Martigny-sur-Eure, de Gibraltar, de Krapina, ils représentent un type normal, se rapprochant des *Singes anthropoïdes*, et se plaçant « morphologiquement, dit Boule, entre le *Pithécanthrope de Java* et les races actuelles les plus inférieures ».

(1) La longueur de la neurépine de la 4e vertèbre cervicale du *gorille* dépasse 80 millimètres, alors que celle de la neurépine de la 4e vertèbre cervicale de l'homme atteint à peine 10 millimètres. Sous ce rapport, du reste, comme sous beaucoup d'autres que j'ai signalés dans mes *Traités des variations des os de la tête et du système musculaire de l'homme*, le fœtus et l'enfant simiens diffèrent moins du fœtus et de l'enfant humains que le *singe* adulte de l'homme adulte. L'apophyse épineuse de chacun des éléments osseux du rachis cervical du *fœtus du gorille*, âgé de cinq à six mois, ne forment que le quart de la longueur antéro-postérieure totale de cet élément osseux, alors que, chez le jeune *gorille*, elle constitue le tiers et, chez le *gorille* adulte, les deux tiers de cette longueur.

divisée en deux branches, c'est pour permettre un redressement plus complet, c'est parce que l'homme a une attitude verticale tandis que les *Singes anthromorphes* ont une attitude penchée quand ils reposent sur les pieds (1). La démarche du *gorille* est vacillante et chancelante et, lorsqu'il se tient debout, il est obligé, pour éviter de tomber en avant, de fléchir ses bras au-dessus de sa tête (2). Dans la position debout, le *chimpanzé* cherche des points d'appui pour ses mains ou les croise derrière la tête qu'il rejette un peu en arrière pour se tenir en équilibre. L'*orang*, quand il chemine debout, a presque l'attitude d'un vieillard courbé par l'âge et qui s'avance appuyé sur un bâton. Pour accomplir debout un mouvement de progression, le *gibbon* tient les bras croisés au-dessus de la tête. Dans ce mode de locomotion, il lui arrive, quand le sol est tout à fait uni, de donner à ses membres supérieurs étendus le mouvement d'un balancier d'acrobate (3), et quand le sol est inégal, de saisir avec les bras étendus, les objets voisins et de s'y cramponner. Bien qu'il se tient mieux et plus longtemps debout que les autres *Singes anthropomorphes*, le *gibbon* (4) n'en court pas moins, à quatre pattes, de même qu'eux, lorsqu'il est pressé de fuir.

Qu'on ne nie pas *a priori* l'hypothèse de la conversion, lente et progressive, de l'attitude horizontale des animaux en attitude verticale.

(1) Dans la station debout le *singe* ne peut se redresser complètement, pas plus que les autres animaux. Et quant à l'obstacle qui s'y oppose, outre l'insertion plus basse des fléchisseurs et des rotateurs de la jambe en dedans [couturier, droit interne, demi-tendineux et demi-membraneux (Cf. ces muscles dans mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme*)], il peut dépendre également de la conformation particulière du squelette et surtout de celui des membres inférieurs (rétroversion des plateaux du tibia, incurvation en dedans du corps du tibia, l'aplatissement d'arrière en avant du fémur chez la plupart des *Anthropoïdes*), de la disposition spéciale des courbures de la colonne vertébrale, du poids de la boîte cranienne. Duvernoy a fait remarquer que les ligaments croisés du genou qui réunissent le tibia au fémur dans l'articulation sont forts et cylindriques chez le *gorille*, et qu'ils bornent l'extension de la jambe sur la cuisse.

Enfin, il est possible aussi que cette flexion forcée de la jambe des *singes* dans la station debout, soit due, pour une petite partie, à un instinct naturel de l'animal qui cherche de cette façon à conserver son équilibre. Quand il est suspendu par les mains à un trapèze, l'on peut observer que les jambes peuvent mieux s'allonger que dans la station debout.

(2) Dans l'ouvrage de Huxley : *De la place de l'Homme dans la Nature* (p. 158) la figure 2 représente un *gorille* en marche (vu de derrière) d'après une étude du célèbre peintre d'animaux Wolf, qui est très démonstratif à cet égard.

(3) Cf. Hermes, *Zeitsch. f. Ethnol.*, t. VII et VIII.

(4) Mohnicke, *Affe und Urmensch. Munster*, 1888. Le naturaliste dit qu'aux Indes Orientales, il a vu des *gibbons* errants courir, les genoux ployés et en s'appuyant sur le sol, tantôt avec un doigt de la main droite, tantôt avec un doigt de la main gauche.

Parmi les *Mammifères,* il n'y a pas, au-dessous de l'homme, que les *Anthropoïdes*, conformés pour la marche à quatre pattes et une existence sur les arbres, qui puissent, dans certaines conditions et pendant un temps limité, marcher debout. Beaucoup de *Singes du nouveau continent*, tels que les *Sakis*, les *Atèles*, et certains *Lémuriens*, les *Ours,* plusieurs *Icheumons*, *Pangolins*, *Rongeurs* (1), etc., peuvent franchir debout des distances considérables, et cela, tout comme les *Anthropoïdes*, sans avoir besoin d'être éduqués préalablement. On arrive, par l'éducation, à faire tenir et cheminer sur leurs pattes de derrière seules, des *Singes quadrupèdes,* des *Chiens*, des *Porcs* (2), des *Chevaux,* etc.

Mais je reviens à mon sujet, c'est-à-dire aux modifications qu'impriment aux différentes parties des os du rachis des *Mammifères*, la transformation lente et graduelle de la station et de la marche quadrupèdes en station et marches bipèdes.

Chez l'homme, la tête étant articulée, près de son centre de gravité, avec l'atlas, il s'ensuit que, dans l'attitude verticale, une faible action musculaire la maintient en équilibre. Dans cette attitude, il est vrai, le poids des viscères contenus dans les cavités thoracique et abdominale sollicite le tronc à tomber en avant. Pour neutraliser cet effet, deux dispositions anatomiques interviennent. Des ligaments élastiques, dits jaunes, interposés entre les lames vertébrales, redressent en vertu de leur structure le corps sans fatigue pour le sujet. Une foule d'autres ligaments fibreux et de muscles, généralement plus ou moins attachés à angle droit, c'est-à-dire sous des incidences les plus favorables et dans toute la longueur de la colonne, sur les apophyses épineuses et transverses, concourent au même but. En second lieu, le rachis offre trois courbures alternatives qui ramènent la ligne de gravité de la tête et du tronc dans l'axe de sustentation passant par le bassin. Par la première de ces cour bures, ou cervicale dont la convexité regarde en avant, le poids de la tête est reporté en arrière. La seconde ou dorsale dirigée en sens contraire ramène, il est vrai, le centre de gravité en avant. Mais la troisième ou lombaire survient à propos pour redresser tout le système.

(1) Abstraction faite des *Gerboises* et des *Meriones*. Beaucoup des autres *Rongeurs* ne peuvent, comme les *Kangourous* et les *Iguanodons* de l'époque crétacée, se maintenir sur leurs membres postérieurs qu'avec le secours de leur queue.

(2) J'ai vu, au moins de juin 1906, à Amboise (Indre-et-Loire), dans une baraque foraine installée à l'entrée du Mail, un *porc* qui se tenait debout sur ses pattes de derrière et esquissait même dans cette attitude quelques pas de danse.

Chez l'homme qui marche ou qui se tient debout sans marcher, la colonne vertébrale, dans ses mouvements d'ensemble, prend toujours son point fixe sur le bassin et dans ses mouvements partiels — ceux qui se produisent entre les vertèbres — sur la vertèbre qui est la plus rapprochée du bassin. Il s'ensuit que les apophyses transverses et surtout les apophyses épineuses rachidiennes humaines sollicitées par les contractions des muscles extenseurs tendent à s'incliner et à s'allonger en bas. Au cou, en raison de la courbure à concavité postérieure de la portion supérieure de la colonne vertébrale et de la mobilité relative des articulations vertébrales, les muscles extenseurs ne rencontrent que peu de résistance. Les neurépines restent donc assez courtes et ne s'inclinent que fort peu sur le corps de la vertèbre. Elles sont obliques, cependant, mais elles le sont beaucoup moins que celles de la région dorsale. Ici, en effet, les muscles extenseurs agissent sur la convexité d'une courbure dont le redressement est rendu très difficile par la résistance des arcs costaux et du sternum; leur action ne pouvant se transmettre que pour une très faible part aux articulations vertébrales qui sont trop peu mobiles, s'épuise presque tout entière sur les apophyses épineuses elles-mêmes; celles-ci ayant à supporter tout l'effort, s'infléchissent fortement en bas, s'allongent et s'imbriquent obliquement les unes sur les autres. Dans la région lombaire, enfin, reparaissent les deux conditions que nous a déjà offertes la région cervicale, savoir : la mobilité des articulations, vertébrales et la disposition dela courbure dont la concavité est tournée du côté des muscles extenseurs; cela suffirait déjà pour diminuer l'obliquité des apophyses épineuses. Mais, de plus, chacune des apophyses épineuses lombaires donne insertion sur ses deux faces, et par l'intermédiaire de l'aponévrose commune, sur son sommet à des muscles ascendants dont elle constitue le point d'appui le plus fixe, et qui, dès lors, tendent à la relever en haut, pendant que les faisceaux des transversaires épineux tendent à l'attirer en bas. De la combinaison de ces diverses conditions, il résulte que les neurépines lombaires, plates, hautes, massives, ne s'inclinent ni vers l'occipital, ni vers le sacrum qu'elles restent perpendiculaires à l'axe du rachis. Les choses se passent si bien de la sorte que, si la courbure de la colonne lombaire cessait d'être concave en arrière, devenait concave en avant comme dans la région dorsale, les apophyses épineuses des os des lombes ne resteraient plus droite, elles continueraient, comme celles des os du dos, à se diriger obliquement vers le bassin; c'est ce qui a lieu chez la plupart des *Anthropoïdes*. Ou encore si les muscles extenseurs du rachis cessaient de prendre constamment leur point d'appui fixe sur le bassin, si, pendant la marche, il advenait que ce point d'appui fixe fût pris alternativement sur le

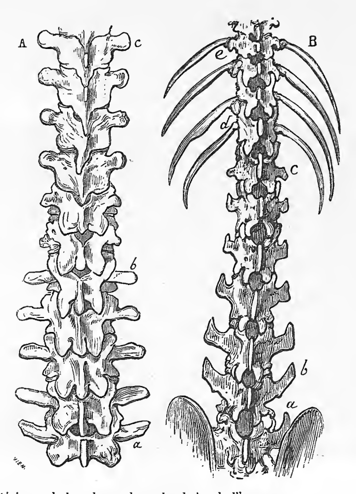
bassin et sur l'épaule, les apophyses épineuses lombaires, attirées vers l'épaule au même titre que les apophyses épineuses dorsales sont attirées vers le bassin, s'inclineraient en remontant vers la tête, comme les apophyses dorsales s'inclinent en descendant vers le sacrum. C'est ce que l'on observe chez les *Quadrupèdes* dont je vais maintenant m'occuper.

La colonne vertébrale des *Quadrupèdes* présente, dans la région cervicale, une courbure dont l'étendue, la forme et la flexibilité varient beaucoup suivant la longueur du cou et suivant l'attitude de la tête, mais dont la convexité est toujours, comme chez l'homme, tournée du côté de la face sternale du corps. A cette première courbure succède, comme chez l'homme encore, une courbure concave qui commence à la base du cou et qui occupe toute la région dorsale; mais, au lieu de s'infléchir de nouveau à la base du thorax pour faire place à une convexité, cette seconde courbure se prolonge sans interruption jusqu'au sacrum. Il n'y a donc que deux courbures au lieu de trois : l'une cervicale, comparable à la nôtre; l'autre dorso-lombaire formant un arc dont la concavité est tournée vers la face sternale du tronc et dont les deux extrémités sont soutenues respectivement par les membres antérieurs et par les membres postérieurs. Le degré de courbure de cet arc dorso-lombaire est, du reste, fort variable. Sa concavité est quelquefois tellement faible, qu'elle est presque nulle; mais ce qu'il y a d'essentiel, c'est qu'elle ne devient jamais convexe et que le rachis, à partir de la base du cou, ne change plus de direction. Dans la marche, dans la course surtout, le *Quadrupède* soulève alternativement son train de devant et son train de derrière, et chaque fois, il tend à redresser la courbure dorso-lombaire qui revient aussitôt après à sa forme primitive. Mais toutes les parties du rachis ne prennent pas une part égale à ce mouvement. La portion thoracique consolidée par les côtes s'infléchit que fort peu; la portion lombaire, munie d'articulations très solides et renforcée par le système particulier des apophyses styloïdes ne s'infléchit guère plus (1).

Chez les *Quadrupèdes*, la traction des neurépines s'opérant dans la direction du membre antérieur pour les vertèbres lombaires et du membre postérieur pour les dorsales, ces neurépines s'inclinent donc en sens inverse, les lombaires en haut et les dorsales en bas. L'endroit où se produit le changement de direction établit la démarcation entre le train antérieur et le train postérieur. Il est situé chez les *Carnassiers*, entre l'avant-dernière dorsale, encore reliée au thorax par un cartilage costal, et la dernière qui ne supporte qu'une côte libre ou flottante.

(1) Cf. vertèbres lombaires, apophyses styloïdes.

Ainsi, au seul aspect d'une colonne vertébrale, on reconnaît l'attitude habituelle du sujet (1). Chez l'homme, les apophyses spinales sont toutes obliques en bas ou en *rétroversion :* il n'a qu'un train.



A, face postérieure de la colonne dorso-lombaire de l'homme.

a, apophyse transverse ou costiforme de la cinquième lombaire ; *b*, apophyse costiforme de la première lombaire. Toutes ces apophyses sont transversales, et de longueur à peu près égale; *c*, septième dorsale.

B, face supérieure de la colonne dorso-lombaire du *macaque* (*Macacus rhœsus*).

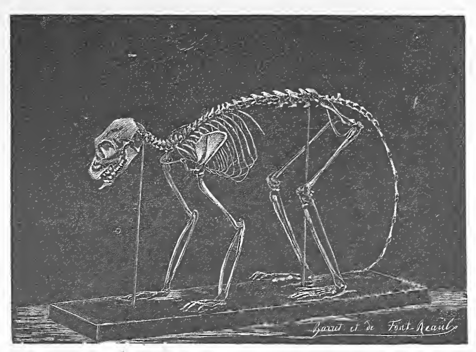
a, septième et dernière lombaire, emprisonnée entre les os coxaux. Son apophyse costiforme est courte ; *b*, apophyse costiforme de la sixième lombaire ; *c*, de la première lombaire. Toutes les apophyses costiformes lombaires sont en antéversion, excepté la première ; elles décroissent de *b* en *c ; de*, les quatre dernières dorsales, dont les côtés sont fortement inclinés vers le bassin.

Chez les *Quadrupèdes* les apophyses spinales sont, les cervicales et les dorsales, descendantes et les lombaires, ascendantes ou en *antroversion*, en *antéroversion,* en *antéversion* pour me servir des termes

(1) Cf. douzième vertèbre thoracique, anatomie comparée.

employés successivement pour désigner cette dernière conformation, ils ont deux trains : un *train antérieur* et un *train postérieur*.

Cette division de la colonne en deux trains existe chez tous les *Singes proprement dits*, d'une façon très accentuée chez les *Lémuriens* en général, moins accentué chez les *Cébiens*, moins accentuée encore chez les *Pithéciens*. La scène change brusquement chez les *Anthropoïdes*. Tous les caractères propres à indiquer la séparation fonctionnelle du train de devant et du train de derrière ont complètement disparu.

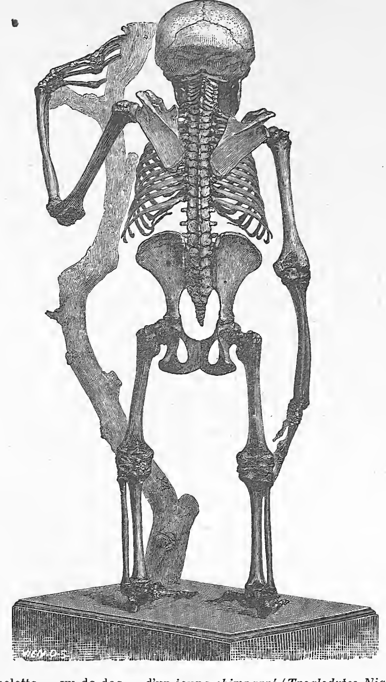


Squelette de *Maki*.

paru. Les apophyses épineuses dorsales, par leur longueur, leur obliquité considérable et leur imbrication se rapprochent de celles de l'homme bien plus que celles des *Pithéciens* et des autres *singes* ; celles des fausses dorsales autrement dit des deux dernières vertèbres dorsales qui ne supportant que des côtes flottantes ne sont pas liées au sternum, ne sont pas consolidées par leurs côtes, celles des fausses dorsales, dis-je, sont inclinées obliquement vers le bassin de même que chez l'homme, et celles des lombaires n'ont pas la moindre tendance à l'antéversion ; loin de là, car souvent elles sont plutôt inclinées vers le bassin.

Galien, qui au moment où il décrivit les vertèbres n'avait sous les yeux que des squelettes de *magots*, admit à tort l'antéversion des apophyses épineuses lombaires de l'homme. Ce fut un des arguments

qu'invoqua Vésale pour établir que le célèbre médecin de Pergame



Squelette — vu de dos — d'un jeune *chimpanzé* (*Troglodytes Niger*).
D'après une photographie d'un squelette du laboratoire Broca, de la Société d'anthropologie de Paris.

n'avait jamais disséqué que des *Singes* (1). Vésale ajouta que l'antéver-

(1) On peut même en conclure, contrairement à l'opinion de Camper, que

sion des épines des vertèbres lombaires ne se rencontrait pas seulement chez les *singes*, mais encore chez les *Chiens*, les *Lièvres* et la plupart des autres *Quadrupèdes*. Il est acquis aujourd'hui que c'est un caractère décisif de la marche quadrupède (1).

Il n'est pas inutile de remarquer que l'apparition de ce caractère décisif de la marche quadrupède coïncide avec une diminution notable de l'obliquité des apophyses épineuses des vraies vertèbres dorsales *alias* des vertèbres dorsales rattachées au sternum par des côtes. Et cela se conçoit aisément. Chez l'homme toutes les forces qui déterminent l'extension du rachis prennent constamment, on le sait, leur point fixe du côté du bassin, elles exercent donc toutes leur traction de haut en bas, et il en résulte que les neurépines des vertèbres dorsales doivent être et sont, en effet, très longues, très obliques, très fortement imbriquées les unes sur les autres. Chez les *Quadrupèdes*, au contraire, les forces extensives prennent, on ne l'ignore pas non plus, leur point fixe alternativement du côté de l'épaule et du côté du bassin. Leur action se divise donc : elle s'exerce par moitié d'arrière en avant sur les vertèbres lombaires, par moitié d'avant en arrière sur les vraies vertèbres dorsales. Elle est suffisante pour déterminer l'inclinaison des apophyses épineuses de toutes ces vertèbres, pour attirer vers la tête, celle des lombaires, vers le bassin celle des dorsales; mais par cela même qu'elle est divisée et répartie sur toutes les lombaires et les fausses dorsales, elle ne produit sur chacune d'elles qu'une inclinaison modérée. Aussi, chez les *Quadrupèdes*, les épines des vraies vertèbres dorsales sont-elles, en général, moins longues et toujours beaucoup moins obliques, beaucoup moins imbriquées que chez l'homme.

Le caractère de l'antéversion ne s'observe pas seulement sur les neurépines, il s'observe aussi sur les apophyses transverses des vertèbres lombaires. Dans l'espèce humaine la longueur des apophyses transverses susdites est modérée et à peu près uniforme; dans les *Quadrupèdes* cette longueur s'accroît progressivement de la première lombaire où elle est toujours médiocre jusqu'à la dernière où elle devient considérable. Mais c'est surtout par leur direction que les

Galien ne connaissait pas l'*orang*, car les apophyses épineuses lombaires de cet animal, ainsi que celles des autres *Singes anthropomorphes*, loin d'être inclinées vers la tête, sont inclinées vers le sacrum.

(1) L'antéversion des apophyses épineuses lombaires ne se rencontre pas dans tous les *Quadrupèdes*; elle fait défaut, par exemple dans quelques *Pachydermes*. Mais elle n'existe que dans les *Quadrupèdes*; et d'ailleurs, dans les *Quadrupèdes* qui ne présentent pas ce caractère, on retrouve sur les autres éléments des vertèbres lombaires, une antéversion qui révèle, à défaut de celle des apophyses épineuses, la séparation du train antérieur et du train postérieur.

apophyses latérales lombaires deviennent caractéristiques de la marche sur deux pieds ou sur quatre pieds. Au dos où les neurépines sont dirigées obliquement vers le bassin, les apophyses latérales qui sont appelées côtes s'écartent de l'axe du rachis en formant avec lui un angle ouvert en bas et dont le sommet est tourné vers la tête. Cette disposition est générale parmi les *Mammifères*. C'est encore dans la région lombaire que se dessine sous ce rapport la différence des *Bipèdes* et des *Quadrupèdes*. Chez l'homme les apophyses latérales lombaires ne sont inclinées dans aucun sens, restent comme les apophyses épineuses correspondantes, perpendiculaires à l'axe du rachis. Dans les *Quadrupèdes* au contraire, elles sont en antéversion ainsi que les neurépines de la même région. Chez le *cheval* et le *sanglier*, l'antéversion des apophyses latérales lombaires ne se montre que sur les deux dernières vertèbres lombaires, mais ces deux exceptions n'infirment en rien la règle.

La corrélation qui existe non seulement entre la configuration des épines et des apophyses transverses des pièces osseuses de la colonne vertébrale, mais encore entre celle de ces pièces osseuses, de leurs lames et de leurs pédicules et l'augmentation ou la diminution du nombre des courbures de cette colonne, autrement dit le genre de station attesté par l'anatomie comparée l'est également par l'anatomie pathologique. Quand les courbures du rachis s'exagèrent sous une influence pathologique : mal de Pott, rachitisme, déviations dites essentielles, la forme des vertèbres notamment des apophyses épineuses, se modifie par action mécanique, en dehors de toute altération pathologique.

Après avoir remarqué que le pédicule est la partie la plus faible de la vertèbre, Cruveilhier a ajouté que c'est pourquoi il devient le siège principal de la torsion dont s'accompagnent les déviations de la colonne vertébrale.

« Dans les déviations anciennes de l'épine, a écrit J. Guérin, les apophyses épineuses des vertèbres dorsales sont effilées, aplaties, attirées dans le sens de la traction des muscles. » Mais ce ne sont là que de simples indications et la question méritait d'être approfondie. C'est ce qu'a fait mon excellent ami, le docteur F. Regnault (1). Grâce à lui les particularités anatomiques dont la description suit sont bien connues.

Dans le mal de Pott dorsal où la convexité du dos est exagérée, les vertèbres au sommet de la convexité agrandissent leurs lames qui deviennent énormes, plus hautes que larges pour combler les intervalles créés par l'exagération de la courbure. Les neurépines de ces

(1) F. Regnault, *Bullet. de la Soc. anat. de Paris*, p. 181. Paris, 1897.

vertèbres sont attirées en bas, de sorte qu'elles forment un angle avec les lames; leur longueur et leur hauteur sont diminuées et leur face inférieure élargie; la surface d'une coupe perpendiculaire pratiquée au niveau de leur racine a l'aspect d'un triangle isocèle.

Dans les déviations essentielles ou rachitiques la cyphose amène les mêmes déformations. Mais comme elle est presque toujours compliquée de scoliose, les lames se développent davantage en hauteur du côté de la scoliose; l'extrémité libre de chacune des neurépines est inclinée du côté de la convexité scoliotique, et comme cette extrémité libre n'atteint pas celle de la neurépine sous-jacente, elle a toute liberté pour se développer et s'allonge inférieurement en pointe. Au-dessus de la cyphose, dans la concavité compensatrice regardant en arrière, l'extrémité libre de chacune des neurépines, pourvue d'une forte tubérosité et allongée est, par contre, penchée du côté de la tête. Au-dessous de la cyphose, l'extrémité libre de chacune des neurépines tend à se redresser un peu. La portion cervicale du rachis peut subir des courbures de compensation. Quand elle exagère sa courbure à concavité postérieure, les apophyses épineuses des 3e, 4e et 5e vertèbres cervicales s'atrophient alors que, au contraire, l'apophyse épineuse de l'axis conserve ses dimensions normales ou s'hypertrophie : elle paraît énorme relativement aux autres apophyses et les recouvre complètement.

En dehors de ces faits, une foule d'autres, aussi irrécusables qu'eux, attestent de plus que le rachis de l'homme est dans un état d'oscillation permanente entre les variations réversives et les variations progressives; qu'aucune de ses régions n'est rigoureusement limitée; qu'aucune d'elles ne saurait être définie par un caractère univoque et absolu.

D'après le professeur Testut, on doit d'une façon générale considérer comme vertèbres thoraciques toutes celles qui portent des côtes non soudées; comme vertèbres cervicales, toutes celles comprises entre la première vertèbre thoracique et l'occipital et comme vertèbres lombaires toutes celles situées au-dessous de la dernière vertèbre thoracique et ne présentant aucune connexion avec l'os coxal; toutes les autres appartiennent au sacrum et au coccyx. Ce qui revient à dire que les vertèbres des trois premières régions se distinguent non pas tant par les caractères intrinsèques que par les côtes mobiles qui flanquent celles de la région moyenne. Mais non seulement l'ontogénèse, mais encore la phylogénèse donnent à croire que les côtes peuvent, en principe, exister sur toute la longueur de la colonne vertébrale; il y a même tout lieu de supposer que telle était la disposition primordiale. Au cours de ce volume, j'ai établi que des côtes rudimentaires, d'abord indépendantes, puis soudées entre elles,

se retrouvent dans les vertèbres cervicales et lombaires des *Mammifères*, y compris l'homme. Il en est de même chez eux en ce qui touche le sacrum et vraisemblablement aussi le coccyx qui n'est qu'une agglomération de vertèbres dégénérées et soudées.

Les *Serpents* sont pourvus de côtes depuis la 3e vertèbre jusqu'à l'anus; les *Crocodiles* en ont de parfaitement articulées sur toutes les vertèbres du cou, y compris l'atlas. On en remarque jusqu'au coccyx dans beaucoup de *Reptiles* ou *Amphibiens* actuels ou fossiles. Et dans tous les *Mammifères*, sans en excepter l'homme on en voit apparaître ou mieux réapparaître là où il n'y en a pas d'habitude, aux lombes et au cou notamment. Mon vieux maître, le professeur Saturnin Thomas, a trouvé, en 1865, sur un *Mouton ordinaire* (*Ovis europœa*), une longue apophyse transverse costiforme sur le côté gauche de la première vertèbre sacrée. En 1896 j'ai rencontré une malformation identique, mais du côté droit, sur un *Mouton d'Afrique* (*Ovis africana*). En conséquence, la présence ou l'absence des côtes ne saurait caractériser suffisamment une région vertébrale et la définition précitée du professeur Testut est loin d'être rigoureuse. Il est clair que les vertèbres du cou, c'est-à-dire de cette partie comprise entre la tête et les épaules auront beau présenter normalement ou anormalement des côtes annexes, elles n'en resteront pas moins cervicales; de même chez un *Mammifère* quelconque, voire chez l'homme, une vertèbre siégeant dans la face dorsale de l'abdomen, ne devra pas être appelée thoracique par cela seule qu'une côte, plus ou moins rudimentaire, perdue dans la paroi du flanc, s'est jointe à l'une des apophyses transverses de cette vertèbre ou que, l'une ou l'autre, des apophyses transverses de cette vertèbre a acquis un développement exagéré. — Il peut y avoir lieu de distinguer dans les *Mammifères*, comme dans les *Reptiles*, des côtes cervicales, des côtes thoraciques, des côtes lombaires, etc. Seules les côtes thoraciques caractérisent les côtes thoraciques. Voilà qui est entendu ; mais la difficulté est de bien définir les côtes thoraciques. D'une façon générale, ce sont des arcs osseux régulièrement disposés dans la paroi pectorale et constituant par leur réunion, cette cage thoracique qui protège le cœur et les poumons; malheureusement cette définition n'est pas aussi précise qu'on pourrait le croire, et en présence de certaines irrégularités, il est difficile d'assurer si telle ou telle côte peut être qualifiée de thoracique ou de cervicale, de thoracique ou de lombaire. L'insertion périphérique du diaphragme ne saurait être un repère de quelque valeur, car elle est variable ; l'état flottant ou fixe de l'extrémité distale de la côte envisagée n'a pas plus d'importance, car il est fréquent de voir les dernières côtes, parfaitement caractérisées, perdre le contact de l'hypochondre ou bien la première côte perdre le contact du sternum.

Quoi qu'en ait dit quelques auteurs, Goubaux notamment, le mode d'articulation des côtes avec le rachis n'a rien de fixe non seulement dans les diverses espèces animales, mais encore dans la même espèce animale et il suffit pour en être convaincu de se reporter à ce que j'ai écrit des côtes cervicales et lombaires et des diverses variations des vertèbres thoraciques. Généralement la côte, je le rappelle, s'articule avec la vertèbre correspondante au moyen d'une tête et d'une tubérosité (*apophyse capitulaire* et *apophyse tuberculaire*), mais l'une ou l'autre peut parfaitement faire défaut, et parmi les *Mammifères* même, il en est, les *Cétacés* entre autres, qui ont à la fois des côtes thoraciques diapophysaires et parapophysaires et des côtes thoraciques diapophysaires. Et chez ceux qui n'ont que des côtes thoraciques diapophysaires, chacune d'elles n'est pas nécessairement articulée avec le bout de l'apophyse transverse correspondante; elle peut lui être simplement unie au moyen d'un ligament ou d'un cartilage. Il est incontestable qu'une pareille côte constitue une transition entre les côtes articulaires rachidiennes et les côtes abdominales perdues dans le flanc, dont j'ai parlé plus haut.

Il peut arriver qu'une vertèbre soit mi-partie, par exemple, thoracique d'un côté où elle s'articule avec une côte parfaitement conformée, lombaire du côté opposé où elle offre une apophyse transverse du type lombaire ; ou encore qu'elle soit pour ainsi dire ambiguë, ses apophyses ressemblant à celles des vertèbres des lombes alors que par tous ses autres caractères intrinsèques elle ne diffère pas d'une vertèbre thoracique. Une vertèbre manifestement lombaire par ses apophyses transverses et par tous ses caractères intrinsèques, présente parfois à l'extrémité de l'une ou l'autre ou de chacune de ses apophyses transverses une côte, plus ou moins développée, flottante ou non. A la jonction du thorax et des lombes, on peut noter la présence d'une vertèbre demi-thoracique et demi-lombaire, trois quarts thoraciques et un quart lombaire, un quart thoracique et trois quarts lombaires, autant qu'il est permis de doser ces conformations hybrides.

Si par sacrum on entend un ensemble de vertèbres plus ou moins synostosées entre elles, compris entre les vertèbres lombaires et les vertèbres sacrées coccygiennes, on est obligé également de convenir que les limites antérieure et postérieure de ce groupe vertébral sont peu stables. Il peut abandonner un de ses éléments ou en emprunter un, voire même plusieurs au groupe lombaire ou au coccyx.

Faut-il, comme cela a été proposé, ne considérer comme sacrées que les vertèbres en rapport avec les os coxaux ? L'insertion sur la colonne vertébrale des os coxaux par l'intermédiaire desquels les membres postéro-inférieurs prennent leur point d'appui sur cette colonne

n'existent que dans les *Vertébrés* ayant des membres postéro-inférieurs. En examinant les variations de la facette auriculaire du sacrum de l'homme, j'ai noté que l'étendue de cette facette sacrée varie dans les différentes espèces de *Mammifères* et même parfois dans chaque espèce. Elle embrasse trois vertèbres chez l'homme mais peut en embrasser quatre ou seulement deux; elle en embrasse deux et demie dans les *Ruminants* et le *porc*, une ou une et demie dans les *Solipèdes*, le *chien*, le *lapin*, etc. Chez l'homme, ainsi que chez tous les animaux que je viens de citer, elle manque dans les premiers temps de la vie fœtale.

Au cours de ce volume j'ai montré, en outre, que le passage du cou au dos est susceptible des mêmes transitions que celui du thorax aux lombes. L'attache sur le rachis de la ceinture pectorale en avant de laquelle se trouve le cou, ne s'observe que chez les *Vertébrés* les plus simples comme la *tortue* et disparaît chez les autres. Elle n'a pas la même longueur dans tous et fait défaut chez la plupart des jeunes embryons de *tortue*.

De sorte que la division de l'épine en trois régions : une région cervicale, située en avant de la ceinture pectorale; une région caudale en arrière de la ceinture pelvienne, et une région intermédiaire ou tronc ne s'applique pas, tant s'en faut, à tous les *Vertébrés*.

De cela et de l'étude des irrégularités numériques vertébro-costales humaines et animales observées par les anthropotomistes et les zootomistes français et étrangers et moi, la conclusion philosophique irréfutable suivante se dégage : la colonne vertébrale est essentiellement une et indivisible de la tête à l'extrémité de la queue et les régions qu'on a pris l'habitude d'y distinguer n'ont des limites ni fixes, ni bien déterminées.

D'un autre côté, il est intéressant de constater que la colonne vertébrale de l'homme a subi relativement à celle des autres *Mammifères*, le *chimpanzé*, le *gorille*, l'*orang* exceptés, une réduction du nombre des pièces qui la composent. Si le *chimpanzé* et le *gorille* ont, en effet, comme l'homme 17 vertèbres dorso-lombaires (13 dorsales et 4 lombaires), et l'*orang* (1) 16 (12 dorsales et 4 lombaires), le *gibbon* en a 18 (12 dorsales et 6 lombaires); les *Cébiens* et les *Pithéciens* en ont 19; les *Nyctipithèques*, 22; les *Lémuriens*, 24; les *Carnassiers*, 20 (2). De plus, chez tous les animaux pourvus d'un cou, le nombre des vertèbres

(1) Bugnion attribue six vertèbres sacrées à l'*orang*, de sorte qu'il aurait le même nombre total de vertèbres que l'homme, le *chimpanzé* et le *gorille*.

(2) Tous les zootomistes s'accordent avec raison à reconnaître que dans l'appréciation de la formule vertébrale d'un *Mammifère*, il est nécessaire de s'arrêter à l'articulation sacro-iliaque, le segment caudal étant sujet à trop de variations atrophiques pour mériter d'entrer en ligne de compte.

qui en forme la charpente demeurant pour ainsi dire invariable en dépit de son allongement ou de son raccourcissement — [le *porc* et les *Cétacés* dont le cou est si court et la *girafe* dont le cou est si long ont, les premiers comme la seconde, 7 vertèbres cervicales] — il s'ensuit que, chez tous, l'augmentation du nombre des vertèbres dorso-lombaires et celle du nombre des vertèbres sacrées et coccygiennes n'est pas compensée par une diminution du nombre des vertèbres cervicales. Enfin, au bas de l'échelle des *Vertébrés*, chez les *Reptiles* et les *Poissons* le nombre total des os rachidiens dépasse de 200 chez le *Coluber natrix* et les *Anguilles* et plus de 400 chez le *Python* et les *Requins*, et il est rare de trouver, parmi eux, des sujets qui en possèdent le même nombre. L'augmentation du nombre des articles de la colonne vertébrale constitue donc, sans conteste, un caractère d'infériorité. Il en est de même de celle des côtes d'où résulte un agrandissement dans le sens cranio-caudal de la cage thoracique. Inversement, la diminution du nombre des articles de la colonne vertébrale et celle des côtes qui a pour conséquence un raccourcissement dans le sens cranio-caudal de la cage thoracique constituent un caractère de supériorité.

Les hommes ne viennent pas à l'existence par d'autres *processus* naturels que les végétaux et les animaux. Comme eux, ils procèdent d'un germe. Sans graines, sans éléments reproducteurs, la vie ne pourrait se propager; bref, les générations humaines actuelles sont la *continuité* des générations humaines dont elles sont issues, et, avec la matière des cellules germinales toutes les propriétés biologiques, celles de la sensibilité et de l'intelligence comme les autres, sont transmises des ascendants aux descendants. Les morts se continuent dans les vivants autant dans leur esprit que dans leur corps.

Quelque doctrine que l'on suive dans l'interprétation des faits de l'hérédité, ces faits eux-mêmes ne sont pas contestables. L'enfant, comme la plantule, ne peut pas ne pas être la substance même des êtres qui l'ont produit, et cela depuis les *Protozaires* et les *Protophytes* jusqu'à l'homme, quelque variés que soient les modes de reproduction. Pour différents que soient les facteurs internes ou externes qui concourent à modifier ces productions organiques, *il faut* qu'elles répètent les caractères médiats et immédiats, ataviques ou contemporains, des parents et de la race, de l'espèce, du genre de la famille.

Les caractères ethniques des diverses races ou espèces humaines présentent, une sûreté de réaction organique et fonctionnelle telle ment manifestes — du fait de l'hérédité — qu'une ethnologie spéciale, une science des mœurs, des réactions morales, existe pour les variétés, races et espèces du genre humain, comme pour celles des autres *Mammifères*.

Tout l'art des horticulteurs et des éleveurs est fondé sur la propriété de la matière vivante de reproduire un type ancestral, plus ou moins modifié par la fixation héréditaire de certaines variations obtenues et maintenues artificiellement. Ces combinaisons biologiques n'ont pas plus lieu de surprendre que celles de la chimie organique ou inorganique : seul le degré de complexité des phénomènes diffère.

Et de la sorte s'explique, selon moi, l'apparition dans toutes les races humaines et avec un degré de fréquence différent dans chacune d'elles, de dispositions du système musculaire et du squelette céphalique des animaux. Divers anthropologistes tendent aujourd'hui à croire que les variations réversives n'existent pas, qu'il n'y a pas deux espèces de variations ayant une signification morphologique précise, des *variations réversives* et des *variations progressives*, mais une seule espèce, des variations progressives, celles dont j'ai démontré le premier l'existence. Je me suis déjà énergiquement élevé dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique* contre cette thèse dès qu'elle a été émise. L'étude des anomalies des os rachidiens humains lui est également défavorable. En plus des irrégularités numériques par excès de ces éléments, n'est-on pas, en effet, forcé de considérer aussi comme des variations réversives : les côtes cervicales, les côtes lombaires; l'absence de l'arc antérieur de l'atlas qu'on retrouve chez les *Phascolomes*; les anneaux osseux sus-transversaire postérieur, rétro-articulaire supérieur de l'atlas qui entrent dans la composition du canal atloïdien latéral décrit chez les animaux sous les noms de canal artériel, canal trigéminal; l'os odontoïdien, homologue de l'os odontoïdien des *Mammifères aplacentaliens*, et principalement de celui des *Marsupiaux* du genre *Thylacine* et des *Monotrèmes ornithodelphes;* l'apophyse odontoïde conique, normale chez le *gorille;* la réduction de hauteur de l'apophyse odontoïde; le rapprochement des facettes articulaires supérieures du corps de l'axis de la facette antérieure de l'éminence qui le surmonte; l'extension en arrière ou en dehors des apophyses articulaires inférieures de la seconde pièce osseuse de la colonne vertébrale, la terminaison par un renflement unique de l'extrémité dorsale neurépine de l'axis; les apophyses capitulaires thoraciques constantes chez les *Amphibiens;* le *zygosphène* et le *zygantrum*, si nets chez le *Python*; la 1re côte thoracique bicipitale reproduisant une disposition habituelle chez divers *Cétacés*; les apophyses styloïdes des trois premières vertèbres lombaires très longues et très fortes chez le *Maki à front noir* (*Lemur nigrifrons*), les vertèbres lombaires biconiques, la spondyloschise congénitale, l'encoche sacrée latérale qui paraît constituer un des caractères des *Singes*

anthropomorphes, les os chevrons de l'anatomie ornithologique et de l'anatomie herpétologique, etc., etc.

Comme les autres organes humains, la colonne vertébrale humaine évolue, qu'on le sache bien, non seulement depuis le moment où elle commence à se former dans le sein maternel, mais encore jusqu'au dernier jour de la vie extra-utérine, si longue soit-elle. L'embryon humain possède une *queue* manifeste et un nombre de vertèbres supérieur à celui de l'adulte, 38 au lieu de 33 ou 34; les quatre ou cinq dernières vertèbres sont éphémères; déjà chez l'embryon humain ayant 6 semaines, la 38e, la 37e et la 36e se confondent en une seule masse, la 35e elle-même n'a plus de limite parfaitement nettes; à 7 mois l'embryon humain n'a plus que 34 vertèbres, la 34e résultant de la fusion des quatre dernières vertèbres entre elles. Les os coxaux de l'homme n'ont, d'abord, aucun rapport avec la colonne vertébrale, et le sacrum est composé de plusieurs pièces osseuses séparées, ainsi que dans les *Vertébrés inférieurs*; il ne devient une pièce osseuse unique que chez l'adulte : avant 16 ans les pièces osseuses multiples qui entrent dans sa constitution sont encore distinctes; les synostoses qui les unissent pour former le sacrum typique, apparaissent tardivement et évoluent lentement. La saillie du promontoire différenciant le bassin humain de celui des *Mammifères*, n'est qu'ébauchée à la naissance, elle s'accentue plus tard sous l'influence de diverses causes, de la station verticale notamment, etc.

Les courbures latérales du rachis humain apparaissent dans la seconde enfance et vont toujours en augmentant. Les courbures sagittales sus-sacrées du rachis offrent des caractères très spéciaux dans l'espèce humaine, l'explication en est aisée, puisque chez le nouveau-né humain les courbures sagittales sus-sacrées du rachis ne sont encore qu'esquissées et qu'elles ne se forment qu'après la naissance sous l'influence d'une cause adaptatrice générale, la station verticale, et, en outre, de causes adaptatrices différentes chez chaque sujet. La courbure à concavité ventrale du sacrum du fœtus humain pelotonné sur lui-même se continue avec la courbure à concavité ventrale unique du reste de l'épine. Chez l'enfant, la courbure cervicale s'accuse au fur et à mesure que la tête s'étend sous l'effort des muscles de la nuque; la courbure lombaire s'accentue plus tard, vers la troisième année lorsque l'enfant commence à marcher et à redresser sa poitrine. Sous le rapport de ses courbures sagittales sus-sacrées la colonne vertébrale passe donc par une série de phases successives dont chacune a son homologue fixe dans la série animale : fœtale, elle ressemble à celle d'un *Mammifère quadrupède*; infantile, à celle d'un *Anthropoïde* (1).

(1) On sait que les courbures sagittales des *Singes* n'ont pas la même forme

La courbure lombaire à concavité dorsale est plus prononcée chez la femme que chez l'homme; la femme est plus cambrée; l'homme a l'échine plus droite. Cette accentuation de la courbure lombaire chez la femme doit être rattachée à la fonction de gestation; les muscles lombaires extenseurs, et par suite incurvateurs de la région lombaire, sont obligés à un effort proportionné au poids surajouté en avant; cette attitude de la grossesse, poursuivie dans une série incalculable de générations a fini par créer le type lombaire féminin cambré.

J'ai parlé à diverses reprises des modifications anatomiques qui amènent l'affaissement du rachis chez le vieillard; les exagérations de courbures latérales et sagittales qu'elles entraînent se manifestent principalement sur la colonne thoracique.

Les courbures sagittales rachidiennes varient dans leurs dimensions et toutes choses égales, d'ailleurs, non seulement suivant l'âge et le sexe, mais encore suivant les races et, dans chaque race, suivant les individus, la profession qu'ils exercent, les maladies dont ils sont atteints, etc. Elles sont moins accusées chez le nègre que chez l'Européen (Pruner-Bey). Turner a établi que dans quelques races la colonne lombaire est concave en avant; ce renversement de la colonne lombaire s'observe chez les Australiens et les Boschimans. Bichat disait déjà que l'on reconnaîtrait toujours à sa colonne vertébrale le soldat qui a vieilli dans les rangs, le laboureur qui a passé sa vie penché sur sa charrue, l'homme ou la femme qui portent habituellement des fardeaux sur leur tête, etc. Le mal de Pott, toutes les maladies qui causent la claudication, la coxalgie, le pied bot, etc., modifient, à la longue, les courbures du rachis humain.

Les statistiques concernant le degré de fréquence d'apparition dans les différentes races des variations réversives et des variations progressives des vertèbres ne reposent pas encore, cependant, sur l'examen d'un nombre assez élevé de cas pour qu'on puisse, comme pour diverses variations réversives et progressives des muscles et des os du squelette céphalique de l'homme, en tirer des conclusions fermes

Dans mes *Traités des variations du système musculaire et des os du*

que celle de l'homme. D'après Broca, ce serait le *gibbon* qui sous ce rapport se rapprocherait le plus de l'homme, mais suivant Cunningham (*The lumbar curve in the man and the Apes*, pp. 83 à 100. Dublin, 1886) l'indice lombo-vertébral qui exprime le degré de courbure sagittale de la colonne lombaire à sa face antérieure prouve l'inexactitude de cette assertion. Il faudrait classer sous ce rapport l'homme d'abord, puis le *chimpanzé*, le *gibbon* et l'*orang*. (Pour le *gorille*, l'auteur anglais n'a pu étudier à ce point de vue spécial qu'une pièce macérée.)

crâne et de la face de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique (1), j'ai rappelé que pour Kölliker et Virchow les variations anatomiques réversives ne sont que des arrêts de développement causés par un trouble de nutrition, conséquence d'une maladie locale ou générale, et qu'elles ont été dénonmées pour ce motif *théromorphies* par Virchow. Que les variations anatomiques réversives soient des arrêts de développement, c'est possible; que ceux-ci soient déterminés par un processus pathologique, c'est loin d'être prouvé. Et c'est sans doute pourquoi on a cherché et fourni une explication nouvelle des variations anatomiques réversives. Elle est assez curieuse et s'appuie sur les découvertes de la microbiologie. Pour mieux les faire comprendre, je suis obligé de revenir encore une fois — qu'on me pardonne, ce sera la dernière — sur ce que nous savons à l'heure présente, du développement des êtres organisés depuis le moment de leur apparition dans l'ovule jusqu'à leur naissance ou, plus exactement, jusqu'au moment où ils sont devenus complets, car il est un grand nombre d'êtres organisés, dits *à métamorphoses*, qui naissent avant d'être complets et qui poursuivent les évolutions de leur vie embryonnaire bien longtemps encore après être sortis de l'ovule.

Tous les embryons, ceux de l'espèce humaine aussi bien que ceux des êtres organisés les plus inférieurs, ont des organes qu'ils n'ont plus à l'âge adulte. C'est ainsi que l'embryon humain possède, quand il a quatre semaines, non seulement une queue, mais encore une paire d'appendices latéraux qui rappelent les nageoires et, de chaque côté du cou, et en arrière de l'orifice buccal, comme les *Poissons*, quatre fentes qui s'ouvrent dans la cavité pharyngienne. Ce sont les fentes branchiales destinées à la respiration dans l'eau, au moyen de branchies et les intervalles qui les séparent sont les arcs branchiaux. Dans les profondeurs de son abdomen naissant est contenu aussi l'appareil génito-urinaire des *Poissons*, le canal de Wolff et le canal de Muller. Son cœur ne ressemble pas davantage à ce qu'il sera plus tard. Il a progressivement la configuration du cœur des *Vers*, de celui des *Poissons*, de celui des *Batraciens* et de celui des *Reptiles*. Il en est de même de son cerveau qui n'existe même pas au début et commence à poindre à l'extrémité de la moelle épinière, tout semblable à celui des *Poissons*.

C'est ainsi également que chez la *grenouille*, dont le développement embryonnaire se poursuit longtemps après la naissance, on voit le *têtard* sortir de l'œuf à l'état de véritable poisson, avec une longue queue, un cœur à deux cavités seulement, des fentes branchiales et

(1) Cf. Conclusions générales.

des branchies externes arborescentes. Puis ces branchies externes disparaissent et sont remplacées par des branchies internes qui poussent sur les fentes branchiales. Plus tard ces nouvelles branchies s'évanouissent pour faire place à des poumons. Enfin des pattes, d'abord nageoires, émergent de chaque côté du corps, la queue s'efface et la *grenouille* est constituée. Et pourtant il y a certaines espèces de *Grenouilles*, les *Rainettes* par exemple, qui ne vont jamais dans l'eau et dont les *têtards*, incapables de profiter du luxe d'appareils aquatiques dont ils sont gratifiés de même que les autres, se développent dans le corps de leur mère où ils éclosent. Il se trouve dans la même situation que l'embryon humain qui n'a jamais besoin ni de sa queue, ni de ses nageoires, ni de ses fentes branchiales, ni de son appareil urinaire de Wolff et chez lesquels tous ces organes inutiles se montrent à l'envi pour disparaître, du reste, bientôt comme ils sont venus et faire place, enfin, à ceux qui seront indispensables à l'homme fait.

Les *Insectes* subissent des métamorphoses encore plus curieuses. A la sortie de l'œuf l'*insecte*, se présente sous une forme absolument différente de celle qu'il aura à l'âge adulte, c'est la *larve*. Cette larve, insexuée, n'a d'autre préoccupation que de manger et de grandir. Aussitôt qu'elle a atteint la taille qu'elle doit avoir, elle s'endort dans l'immobilité, ne prend plus aucune nourriture et se mue en *nymphe* ou *poupe*. Durant cet état, elle se modifie profondément encore. La plupart de ses organes sont remplacés par d'autres. Elle sort, enfin, de sa torpeur pour s'envoler à l'état d'*insecte* parfait.

Ces merveilleuses transformations frappent beaucoup les observateurs superficiels parce qu'elles se passent sous leurs yeux. Elles ne sont pourtant pas plus étranges que celles qui se déroulent, à l'abri des regards indiscrets, sous la coquille d'un œuf de *poule* ou dans les profondeurs de la matrice d'une femelle de *Mammifère*.

Au total : chaque être vivant revêt successivement, au cours de son développement, les diverses formes par lesquelles a passé son espèce pour arriver à la forme qu'il a actuellement. C'est la loi, dite de *patrogonie*, que j'ai eu l'occasion de citer souvent. Et si l'embryon humain possède l'un après l'autre tant d'organes des animaux, c'est parce que l'homme compte parmi ses ancêtres des *Vers*, des *Poissons*, des *Dipneustes*, des *Batraciens*, des *Reptiles* chez lesquels ces organes ont été utiles et normaux. Voici maintenant comment, au dire de certains embryologistes, ces organes qui ne représentent plus qu'une succession de souvenirs ancestraux, disparaissent pour faire place aux organes définitifs.

Les leucocytes, les globules blancs du sang et de la lymphe, qui circulent, indépendants, au travers des éléments de l'organisme de

l'homme et des animaux y remplissent des fonctions multiples dont chacune est indispensable à son bon fonctionnement. Ce sont des *Amibes domestiques*. Ainsi que, les *Amibes* vivant isolés, et en quelque sorte à l'état sauvage, dans la plupart de nos mares et de nos étangs. ils sont mobiles et font sortir incessamment de leur corps pour les rentrer ensuite de nombreuses tentacules, molles et agiles, à l'aide desquelles ils englobent tout ce qu'ils veulent emporter ou anéantir.

Les leucocytes sont généralement désignés maintenant sous le nom de *phagocytes*. On peut les voir, au microscope, englober, comme ils le font dans l'économie, les particules solides qui se trouvent à leur portée, plus particulièrement peut-être les cellules étrangères qui, sous le nom de *Microbes*, envahissent nos tissus, ou les cellules appartenant à l'organisme et dont le fonctionnement physiologique s'affaiblit par la vieillesse ou la maladie. Grâce aux ferments spéciaux qu'ils sécrètent, ils peuvent lutter, le plus souvent avec avantage, contre ceux que sécrètent aussi les *Microbes* et neutraliser leurs redoutables toxines.

Ces *phacocytes* flairent de loin leurs ennemis et semblent juger à distance, comme les *Carnassiers* le font par l'odorat, les dangers que l'envahisseur va faire courir aux milieux qu'ils ont à défendre et les chances de triomphe ou de défaite. La présence de certains microbes les attire. Ils accourent en masses profondes, venant de tous les organes, surgissant de tous les tissus. Ils se jettent sur les intrus, les accablent par l'audace et par le nombre, comme les *chiens* des bergers terrassent le *loup* qui s'est introduit, furtif, au milieu de la bergerie. Ils les englobent au milieu de leurs gluantes pseudopodies, s'en repaissent et les digèrent. Ils délivrent l'organisme menacé et lui assurent l'immunité. D'autres microbes, au contraire, leur font horreur, les repoussent et les mettent en fuite. Ils sont comme ces *Mouffettes*, *bêtes puantes*, *enfants du diable*, etc., espèces de *Martes* à fourrure merveilleuse qui mettent en déroute ses ennemis les plus acharnés par l'odeur infecte, insupportable qu'elle exhale à volonté. Dans ce cas, l'économie est bien malade car rien ne vient plus arrêter l'envahisseur triomphant.

Beaucoup de cellules de l'organisme, même parmi celles qui sont fixes, présentent des propriétés phagocytaires, mais ce sont les *leucocytes* qui constituent les deux plus importantes espèces de phagocytes, les *Microphages* et les *Macrophages*.

Ce sont les *Microphages*, plus petits mais plus agiles, qui se mobilisent toujours les premiers dans les cas d'agression. C'est surtout dans les affections aiguës qu'ils agissent. Ils se jettent de préférence sur les parasites végétaux. Mais ils évitent, le plus souvent, les microbes des affections chroniques.

Les *Macrophages*, plus gros, plus lents à se mouvoir et à se transporter mais plus robustes, s'attaquent aux corps étrangers de digestion difficile, comme les cellules provenant de déchets, les polynucléaires, les hématies, les microbes résistants, par exemple, ceux de la peste, de la tuberculose, de l'actinomycose et de la malaria. Ils naissent plus spécialement, par adaptation fonctionnelle, de cellules de la moelle, de cellules endothéliales ou des gros mononucléaires du sang et de la lymphe. Ils élaborent un ferment bactéricide particulier connu sous le nom de *Macrocytase* qui est, suppose-t-on, la source des anticorps et des antitoxines.

Au dire des microbiologistes, c'est à ces macrophages qu'il faut attribuer la disparition des organes éphémères et inutiles de l'embryon. Simples témoins des choses passées, formes ancestrales inachevées, les cellules qui constituent ces organes manquent de vitalité, elles sont vieilles avant l'âge. Les *Macrophages* les attaquent, les désagrègent et les digèrent. Puis ils transportent dans l'organisme où se constituent les tissus nouveaux cette masse considérable de substances alimentaires qu'ils se sont ainsi incorporés et la transmettent aux cellules fixes qui s'y trouvent en voie de prolifération. C'est ainsi que, chez les *insectes* par exemple, dont les *nymphes* en métamorphose ne mangent absolument rien, des organes nouveaux se développent de toutes pièces au milieu d'une activité cellulaire dont il serait impossible de comprendre la singulière intensité si l'on ne savait qu'ils ont dans les *Macrophages*, des pourvoyeurs alimentaires qui ne se lassent jamais.

Il est prouvé que c'est vers la fin seulement de l'évolution embryonnaire que se développent les organes reproducteurs dont les cellules, destinées à des phénomènes très complexes, réclament une alimentation de choix. Ce sont les *Macrophages* qui la leur fournissent en se livrant eux-mêmes, avec tout ce qu'ils contiennent, à leur fureur phagocytaire. Car les cellules reproductrices, plus particulièrement peut-être les ovules, sont, à un moment donné, de véritables *phagocytes* par lesquels les *Macrophages* sont, à leur tour, dévorés (1).

Pourtant, dans leurs rapports avec les ovules, les *Macrophages* ne sont pas toujours les sacrifiés. Ils ont parfois affaire à des cellules reproductrices moins robustes qu'eux. Ce sont elles alors qui deviennent les victimes. Les *Macrophages* les dévorent aussitôt, devenant ainsi de merveilleux agents de sélection parmi les éléments destinés à engendrer les générations futures. Grâce à eux, il ne demeure, sur

(1) C'est comme si les garçons livreurs de nos pâtissiers ou de nos bouchers étaient mis au four ou à la broche par leurs clients en même temps que les tartes ou les gigots qu'ils délivrent.

le nouvel être, que des spermatozoïdes ou des ovules vigoureux qui assurent ainsi la vigueur même de l'espèce.

Cette phagocytose éliminatrice des ovules insuffisants s'exerce même avec une telle intensité que c'est à peine, d'après les calculs d'Henle, si un demi pour cent y échappe. On a compté que les deux ovaires d'une femme de dix-huit ans contiennent environ *soixante-dix mille ovules*. Combien y en a-t-il qui, durant toute l'existence sexuelle, réussissent à quitter l'ovaire dans des conditions favorables à la fécondation ? Certainement pas trois cents.

Quant aux autres, ils sont dévorés par les *Macrophages*.

Je ne suis pas grand clerc en microbiologie, mais je me méfie, de certaines théories microbiologiques qui nous reportent trop au temps où les théories humorales étaient encore davantage en honneur, au temps de Molière. Je me méfie de ces précipitines, de ces lysines, de ces ambocepteurs, etc., etc., qu'on n'a jamais vus ou isolés, se donnant des liaisons agglutinantes ou dislocantes en une sarabande effrénée.

On peut se demander, en effet, pourquoi les macrophages se comportent ainsi ? Quelle force les y incite (1) ? Pourquoi cette force est-elle tantôt suffisante tantôt insufisante ? Pourquoi, quand tout se passe régulièrement, ne dévorent-ils pas, pendant la vie fœtale de l'homme, les organes qu'on retrouve constamment chez l'homme fait et qui indiquent son origine animale, l'appendice iléo-cœcal qui a des dimensions considérables chez divers *Mammifères quadrupèdes*, le repli semi-lunairde de l'angle interne de l'œil qui recouvre tout le globe oculaire des *Squales*, la glande pinéale, considérée par maints auteurs comme l'homologue de l'œil impair ou troisième œil des *Reptiles*, etc., organes vestigiaires permanents dont l'homme n'a nul besoin et dont il pâtit souvent.

Mais qu'importe après tout que les variations anatomiques réversives soient ou non des arrêts de développement causés par une maladie ou résultent ou non de ce que les macrophages n'ont pas accompli jusqu'au bout leurs fonctions, elles n'en reproduisent pas moins complètement ou partiellement, chez un être vivant, une disposition normale pendant sa vie fœtale ou après sa vie fœtale, chez un autre être vivant et principalement, chez un autre être vivant d'une espèce voisine.

D'un autre côté, il n'est pas permis de faire appel à la théorie pathologique de Kölliker et de Virchow ni à la théorie microbiologique que je viens d'exposer pour expliquer les variations osseuses rachidiennes progressives, fonctionnelles ou par adaptation à de nouvelles fonctions

(1) Dans tous les cas, ce ne pourrait être que cette force inconnue dans son essence, agissant *intra* ou *extra*, sur le germe fécondé et que j'ai appelé, en attendant mieux, l'*atavisme*.

qui existent au moment de la naissance (1) ou qui se manifestent plus ou moins longtemps après : l'accentuation de la courbure cervicale et de la courbure lombaire quand l'enfant commence à redresser la tête et la poitrine et à marcher, la cambrure plus marquée de la colonne lombaire dans le sexe féminin, la réduction du nombre des vertèbres à 30, 31, etc., et principalement de celui des vertèbres caudales, la petitesse de l'atlas et de l'axis (2), l'accroissement de hauteur de l'apophyse odontoïde, le peu de longueur, la bifurcation et la rainure du bord inférieur de la neurépine de chacune des six dernières vertèbres cervicales, la grandeur et l'extrême obliquité de la neurépine et la légère inclinaison des apophyses transverses de chacune des vertèbres thoraciques, la direction perpendiculaire à l'axe de la colonne vertèbrale de la neurépine et des apophyses transverses de chacune des vertèbres lombaires, l'incurvation plus prononcée en avant du sacrum qui entraîne celle du coccyx, la forte saillie du promontoire, la rudimentation des premières vertèbres coccygiennes, etc., etc.

Ma classification des variations anatomiques ayant une signification morphologique en *variations réversives* et en *variations progressives* n'est donc pas ébranlée en dépit des années. Mieux encore, et je le constate derechef avec un sincère plaisir, la théorie microbiologique du mode de genèse des variations anatomiques réversives vient confirmer la *loi des prédispositions morbides* que j'ai formulée en m'appuyant uniquement sur l'observation. On sait qu'en 1878 (3), j'ai avancé que nos organes opposent d'autant plus de résistance aux maladies qu'ils sont plus sains et mieux conformés absolument, comme d'après la loi de Darwin, une plante ou un animal est d'autant plus certain de vivre et de se perpétuer que sa force et sa vigueur l'assurent de mieux lutter contre les causes de destruction dont il est entouré.

Dans le discours qu'il a prononcé le 15 octobre 1905, à l'occasion de l'ouverture solennelle des cours de l'Université de Gand, sur *l'anatomie humaine et les tendances modernes de la morphologie*, le professeur Lebourcq, recteur de cette Université, s'est exprimé de la sorte : « Il y a plus de vingt-cinq ans que le professeur Le Double, de Tours, avait démontré que les anomalies de formation prédisposent aux

(1) Variations progressives acquises lentement et transmises aujourd'hui par l'hérédité, « cette adaptation provisoirement fixée », si on adopte ma définition.

(2) La tête reposant perpendiculairement sur elles, l'atlas et l'axis n'ont plus besoin de donner insertion à des muscles aussi puissants. J'ai indiqué antérieurement la raison d'être de chacune des autres variations anatomiques progressives mentionnées ci-dessus.

(3) Cf. mon livre, *De l'épididymite blennorragique dans les cas de hernie inguinale, de varicocèle ou d'anomalies de l'appareil génital*. Paris, 1878 (conclusions).

maladies. Plus récemment, le professeur Wiedersheim, de Fribourg, a décrit sous le nom de *philogenetische senescenz* (*Politisch anthropologische Revue*, II. Heft, 6) l'espèce de déchéance à laquelle sont exposés les organes normaux dans lesquels le processus d'évolution continue à se faire sentir par l'apparition intermittente de variations anatomiques. »

Le professeur Wiedersheim n'a fait que confirmer ce que j'ai énoncé depuis longtemps. Tous les médecins qui, depuis plus d'un quart de siècle ont suivi mes cours, savent pertinemment que c'est en invoquant cette sénescence phylogénétique, que je leur ai expliqué pourquoi l'appendice iléo-cæcal devient plus souvent le siège d'une inflammation que les autres portions de l'intestin et le sommet du poumon, de lésions tuberculeuses que le reste de parenchyme pulmonaire; pourquoi les rudiments du corps de Wolff sont si fréquemment l'origine de kystes et les inclusions fœtales, de tumeurs malignes ; pourquoi les fonctions des glandes pituitaire, thyroïde, s'accomplissant généralement mal, provoquent ces troubles désignés sous les termes génériques d'acromégalie, d'hypothyroïdie, d'hyperthyroïdie, etc.

Je n'ai jamais séparé les conformations qui sont, chez l'homme, les vestiges permanents d'un état qui a disparu depuis un temps immémorial de celles qui n'en sont que des vestiges accidentels. Dans mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme* (t. II, p. 438), je les ai rangées, les unes et les autres, dans la même classe. Et la loi de la pathologie générale formulée ci-dessus s'applique aussi bien aux unes qu'aux autres.

Depuis plus de vingt-cinq ans je me plais à répéter sous tous les tons que si l'appendice iléo-cæcal énorme dans les *Herbivores* et dont la longueur dépasse de beaucoup celle du corps dans le *Koala* s'enflamme si facilement chez nous, c'est parce qu'il est le représentant inutile d'un organe que nous ne possédons plus depuis longtemps, qu'il est en voie de regression de plus en plus accentuée et que ses éléments constituants sont doués, par suite, d'une faible vitalité. On peut le comparer à ces ruines chancelantes qui, quoi qu'on fasse, sont condamnées à disparaître bientôt et qui, dans les anciennes cités, attestent ce que celles-ci furent autrefois. Depuis plus de vingt-cinq ans je professe que si l'inflammation du sommet du poumon est plus dangereuse que celle de ses autres parties et que si le sommet du poumon offre moins de résistance que ses autres parties au bacille de la tuberculose, c'est pas ce qu'il est le point faible de ce viscère. La poitrine dont la longueur dans le sens cranio-caudal diminue progressivement des *Mammifères quadrupèdes* aux *Mammifères bipèdes* (1) continue à

(1) Cf. à la fin de ce volume : *Quelques considérations sur les doctrines de l'École anatomique tourangelle contemporaine.*

décroître de hauteur chez l'homme. La 1re côte offre déjà assez fréquemment des arrêts de développement inquiétants : sa partie antérieure avorte et sa partie postérieure, seule existante, se termine dans les muscles voisins, les scalènes, se soude à la 2e côte ou s'unit au moyen d'un mince ligament nacré au sternum. Il est donc à craindre qu'elle partage plus tard le sort de la 7e côte cervicale et qu'elle ne soit, en partie, remplacée par la clavicule avec laquelle elle semble faire double emploi, en partie par la 2e côte qui passera ainsi au premier rang. Participant à la même évolution, le sommet du poumon constitue donc, comme la première côte, un de ces lieux de moindre résistance de l'organisme de l'homme que j'ai dénommés : lieux de moindre résistance congénitaux.

Au demeurant et si on s'en rapporte aux données de la microbiologie, les macrophages mangent les organes éphémères et inutiles de l'embryon parce qu'ils sont formés par des cellules manquant de vitalité, des cellules vieilles avant l'âge. Ceux qu'ils ne mangent pas constituent, après la naissance, les organes vestigiaires accidentels (variations réversives) et les organes vestigiaires permanents (appendice iléo-cœcal, repli semi-lunaire de l'angle interne de l'œil, glande pinéale, etc.) Les organes vestigiaires accidentels et les organes vestigiaires permanents dégénèrent et deviennent plus facilement malades que les autres parce que ce ne sont que des organes embryonnaires persistants, autrement dit des organes composés de cellules manquant de vitalité, de cellules vieilles avant l'âge.

Il me serait difficile d'invoquer un meilleur plaidoyer *pro domo.*

Quelques mots encore pour terminer.

Dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*, j'ai affirmé, à l'encontre des professeurs Virchow, Lannelongue, etc. (1), que le cerveau, dans son évolution, n'est pas étranger à la morphologie des os du crâne, et que, par conséquent, dans certains cas, des variations de ceux-ci peuvent être la traduction des modifications de l'encéphale et principalement de l'augmentation ou de la diminution de son volume, d'où résulte une augmentation ou une diminution de la pres-

(1) Ma manière de voir à cet égard a été confirmée depuis par le professeur Schwalbe, de Strasbourg. Et en renvoi, à la page 38 du numéro de février 1906 de la *Revue de l'Ecole d'Anthropologie de Paris*, à propos d'un article intitulé : *La Forme du crâne et le développement de l'encéphale* qu'il a publié dans cette Revue, E. Rabaud a déclaré : « Le Double (*Traité des variations des os du crâne*) refuse d'admettre avec raison, que l'atrophie du cerveau soit secondaire à la suture précoce du crâne. »

sion excentrique qu'il exerce sur son enveloppe osseuse dont le développement est moins précoce que le sien.

Dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*, j'ai déclaré, contrairement à Cuvier, Magitot, etc., que la configuration des muscles, des os de la face, des vaisseaux qui les nourrissent et des nerfs qui président à leur bon fonctionnement, dépend du degré de saillie en avant des mâchoires, qui dépend lui-même du volume des dents, c'est-à-dire des fonctions de la mastication. J'y ai indiqué quelles ont été les causes de la réduction, lente et progressive, des maxillaires de l'homme depuis les temps préhistoriques où ils étaient si puissants :

a) Le développement parallèle du cerveau, et principalement de ses lobes antérieurs où réside l'intelligence. L'artère carotide interne a dû emprunter à la carotide externe pour nourrir le cerveau une partie du sang servant à la nutrition des mâchoires.

b) L'adoucissement des mœurs, le choix des substances alibiles, l'habitude de les préparer et de les faire cuire, ce qui a rendu si facile la mastication qu'aujourd'hui on essaye, par bienséance, d'atténuer le plus qu'on peut les mouvements qu'elle nécessite.

Dans un discours sur *les Doctrines de l'école anatomique tourangelle contemporaine* que j'ai prononcé le 12 novembre 1908, dans la salle des fêtes de la mairie de Tours, soit deux ans et demi après la publication de mon *Traité des variations des os de la face et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*, discours que je crois devoir reproduire à la fin de ce volume, car il constitue mon Testament scientifique, je me suis efforcé, en me basant sur le développement en sens inverse du crâne et de la face, d'esquisser à grands traits le portrait de l'homme futur.

« Cette lutte entre le crâne et la face, qu'on peut suivre depuis les *Poissons* et les *Reptiles* jusqu'à l'homme, ai-je dit dans ce discours, est si évidente, Messieurs, qu'elle n'a pas échappé au génie observateur des grands naturalistes de l'antiquité et que les peintres et les sculpteurs en ont, de tout temps, tenu compte dans leurs compositions. Et voilà pourquoi, Messieurs, il n'est pas défendu d'espérer que, par suite du redressement et de l'agrandissement du front humain sous la poussée des lobes antérieurs du cerveau et du retrait graduel, égal et simultané des mâchoires, un jour viendra où l'angle facial de l'homme, qui mesure présentement 80° chez les Européens, 70° chez les Mongols, 60 à 70° chez les nègres, atteindra peut-être 90°, égalant l'amplitude de l'angle facial que Phidias, et un statuaire de la Grèce antique, demeuré inconnu, ont donné à Jupiter Olympien et à l'Apollon du Belvédère pour idéaliser le profil et attester, en

même temps, la suprême intelligence de ces deux Divinités mythologiques. »

Avant le mois de juin 1906, j'avais déjà présumé en émettant cette proposition qu'elle serait très discutée, et avancé (1) : « Cette proposition soulèvera, sans doute aussi, de nombreuses critiques; je ne doute pas cependant que, comme tant d'autres propositions que j'ai émises, elle ne finisse par s'imposer ».

D'ores et déjà, en effet, des expériences de physiologie expérimentale du docteur Anthony, du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, de A. Marie, médecin en chef de l'Asile de Villejuif, près Paris, et du docteur Pietkiewicz lui sont favorables.

Le docteur Anthony a pris un chien nouveau-né dont la tête, alors pleine de promesses, se rapprochait de la tête humaine au point de vue des proportions réciproques de la boîte cranienne et de l'appareil mandibulaire. Sectionnant du côté droit les muscles élévateurs de la mâchoire inférieure, les muscles temporal et masséter, il a conservé à l'animal une capacité cranienne plus élevée et des mâchoires moins fortes de ce côté que du côté opposé.

A. Marie et Pietkiewicz ont pratiqué l'hémisection des muscles masticateurs chez deux jeunes *chiens* et présenté, le 21 février 1910, l'un de ces animaux vivants et le crâne de l'autre à la Société clinique de médecine mentale. « On peut y remarquer, lit-on, à la même date, dans le compte rendu analytique des séances de cette Société, l'effacement de la crête sagittale et l'expansion de la cavité cranienne du côté des muscles sectionnés. Ces expériences sont d'un haut intérêt, non seulement en physiologie comparée, mais aussi au point de vue des rapports possibles entre le développement cérébro-psychique et celui de la musculature cranienne (loi de compensation de la régression masticatrice par l'expansion cérébrale). »

Elles ont été, du reste, déjà rappelées en ces termes dans un article de la *Presse médicale* (n° 8, p. 74, 28 janvier 1911), intitulé *Récit où l'on voit M. Bergeret discourir sur le langage des bêtes*, par le docteur F. Helme, de Paris, dont le talent d'écrivain égale l'érudition :

« Oh ! je sais bien, affirma M. Bergeret, que les modernes sont hardis aussi, et je suis le premier à rendre hommage à M. le professeur Le Double, de Tours. Ayant noté le balancement qui semble exister, chez les animaux, ou les sauvages, entre la partie supérieure de la tête et l'inférieure, et remarqué que plus la musculature est forte en bas, moins l'intelligence luit en haut, cet anatomiste véritablement puissant, se demanda si, en sectionnant les muscles crotaphytes ou

(1) *Traité des variations des os de la face de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*. Introduction, p. xx.

massétérins, on n'élargirait pas la calotte cranienne au niveau des fosses temporales. Le contenant devenant plus spacieux, peut-être le contenu, la masse cérébrale, augmenterait-il de volume lui-même. Tout ce qui serait perdu par les portions inférieures représentant la matière serait gagné par la coupole cérébrale symbolisant l'esprit. M. Anthony, du Val-de-Grâce, puis M. Auguste Marie, de Villejuif, sectionnèrent ainsi des masséters chez des chiens, qui furent nourris artificiellement. L'un d'eux vit encore et il semble intelligent. Quand à la calotte cranienne, elle est, ou presque, semblable à celle de tous les congénères. La chirurgie du cerveau, d'ailleurs, avait déjà appris aux philosophes que ce n'est pas le contenant qui influe sur le contenu, mais bien le contenu sur le contenant, le cerveau sur le crâne. »

Sans doute, ces expériences sont très intéressantes et on pouvait en prévoir les résultats, mais en physiologie, comme en tout, il est bon de commencer par le commencement, *ab ovo*.

Pour arriver à déterminer expérimentalement pourquoi le crâne, expression de l'intelligence et des sentiments élevés, et les mâchoires, expression de la férocité et de l'animalité, se développent en sens inverse, il faudrait arracher à un animal toutes ses dents à mesure qu'elles poussent et constater les modifications cranio-faciales que cette ablation de toutes les dents provoqueraient à longue échéance. Mais alors seulement, et en vertu de la méthode baconienne, cette « échelle double qui remonte des effets aux causes et qui descend des causes aux conséquences », seraient vérifiés expérimentalement les faits d'observation qui m'ont conduit à formuler la loi *du développement simultané, corrélatif, mais en sens inverse du crâne et de la face* et dont j'ai entretenu, en 1888, pour la première fois, les étudiants en médecine, à mes cours de l'École de médecine de Tours.

C'est, au surplus, ce que j'ai dit au docteur Anthony, après le banquet qui, le 13 juin 1908, a suivi l'inauguration, au Muséum national d'Histoire naturelle, de la statue de Lamarck et écrit, deux ans plus tard, au docteur A. Marie. Le docteur Anthony m'a assuré qu'il allait entreprendre dans son laboratoire de la station physiologique du Parc des Princes l'expérience que je lui signalais et, le 10 mars 1910, j'ai reçu du docteur A. Marie une lettre dont je retranscris les lignes suivantes :

« Votre conseil m'incite à faire l'expérience que vous m'indiquez : ablation des dents d'animaux à mesure qu'elles poussent. Je vous en écrirai... Nous pourrions, si vous le voulez, reprendre cette question ensemble à l'Académie des sciences... »

Si les résultats de ces expériences sont — et j'en suis intimement persuadé — favorables à ma conception de la morphogénie du massif facial j'aurais, donc, sans compter la *loi de contemporanéité des varia-*

tions anatomiques, doté, avec l'aide des pathologistes et des microbiologistes d'abord, et celui des physiologistes ensuite, les sciences biologiques de deux autres lois : de la *loi des prédispositions morbides* et de la *loi du développement simultané, corrélatif, mais en sens inverse du crâne et de la face.*

Puisse s'imposer définitivement tôt ou tard, de même, l'idée qui domine dans ce dernier traité et qui lui donne une forte unité, savoir : que la plupart des variations que subissent, en passant d'un genre dans un autre, les parties dures et molles du rachis des *Mammifères* sont la conséquence de la transformation progressive de l'attitude horizontale (*Quadrupèdes*) en attitude oblique (*Anthropoïdes*) et de celle-ci en attitude verticale (Homme).

A.-F. Le Double.

Tours, le 20 février 1912.

ANNEXE

AUX TRAITÉS DES VARIATIONS DES OS DU CRANE ET DE LA FACE DE L'HOMME

ET DE LEUR SIGNIFICATION AU POINT DE VUE DE L'ANTHROPOLOGIE ZOOLOGIQUE

Depuis que les deux premiers volumes de mon *Traité des variations du système osseux de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique* ont été imprimés (1903), la littérature anatomique s'est enrichie de quelques nouveaux cas de ces variations. D'autre part, plusieurs cas de ces variations qui, en dépit de mes recherches bibliographiques, m'avaient échappé et que je n'avais pu, conséquemment mentionner dans les ouvrages en question, m'ont été signalés par divers anatomistes français et étrangers. Les uns et les autres sont décrits, plus ou moins longuement, dans cette annexe composée suivant le même plan et consacrée à la défense des mêmes idées que les *Traités des variations des os du crâne et de la face de l'homme* qu'elle complète.

I

TRAITÉ DES VARIATIONS DES OS DU CRANE DE L'HOMME

OCCIPITAL

ÉCAILLE. — *Absence congénitale d'une portion de l'écaille de l'occipital, indépendamment de toute lésion pathologique.* — Cette anomalie a été observée, en 1900, par Marion sur le nommé Bourgeois Armand, âgé de 18 ans et demi, entré dans son service de l'Hôtel-Dieu, de Paris, pour des contusions multiples de peu de gravité. A gauche, on sentait d'une façon très nette, dans la squame de l'os de

la nuque de ce jeune homme, un large orifice, à bords osseux, un peu irrégulier. L'impulsion cérébrale était aisément perçue avec la main à chaque pulsation cardiaque (Marion, *Bulletin de la Soc. anat. de Paris*, p. 598).

Ce cas contredit toutes les théories qui expliquent l'encéphalocèle par une malformation de la boîte cranienne alors qu'il est certain que presque toujours, sinon toujours, la malformation porte en même temps sur le crâne et l'encéphale. Depuis le Mémoire de Berger, du reste, c'est chose à peu près admise.

Est-il nécessaire de rappeler, à ce propos, que longtemps avant Berger, j'ai fait remarquer que les centres nerveux naissant avant leur enveloppe osseuse, ce sont eux qui, par les variations de la pression excentrique qu'ils exercent sur elle, modifient plus ou moins les conditions de son développement, que si l'augmentation ou la diminution de volume des centres nerveux influe, plus ou moins, sur le développement de leur enveloppe osseuse, la réciproque n'est pas vraie.

Sutura sagittalis media squamæ occipitalis. — Elle a été cherchée en vain par J. Jarricot (*Bull. de la Soc. d'Anthropologie de Lyon*, pp. 27-52, 1907) sur 510 crânes d'Européens et de non-Européens adultes. Elle n'a donc pas été rencontrée jusqu'ici sur 1.056 crânes d'adultes (sur 300 par Romiti, sur 510 par Jarricot, sur 246 par moi). Je ne puis donc que répéter qu'elle est excessivement rare.

Interpariétal et *épactal.* — « Ces deux termes sont pour moi synonymes » a écrit le professeur Testut (*Traité d'anatomie humaine*, p. 124, 1896). Telle n'est pas, je le redis, mon opinion. L'interpariétal et l'épactal sont, il est vrai, l'un et l'autre précédés par une ébauche membraneuse, mais, l'un est limité inférieurement par une ligne réunissant l'astérion droit à l'astérion gauche et passant par l'inion ou un peu au-dessus de lui et correspond à l'os interpariétal autonome des animaux, alors que l'autre comble le sinus du lambda et n'a aucune signification morphologique, c'est un os wormien destiné à pallier à l'insuffisance de l'ossification de la partie supérieure de l'interpariétal. Du reste, à la Faculté de médecine de Lyon même, la manière de voir de Testut à ce propos est loin d'être unanimement acceptée, les lignes suivantes, empruntées à Jarricot, chef du laboratoire de la clinique obstétricale de Lyon (*loco citato supra*, p. 51) en font foi : « Pour nous, simple ou divisé, l'épactal rentre dans la classe des os wormiens et, avec Le Double, nous considérons les os wormiens non comme la manifestation d'un phénomène d'atavisme, mais comme le résultat d'un modeste accident pathologique, d'une hydrocéphalie, par exemple, ou d'un défaut de synchronisme dans la croissance simultanée du cerveau et de son enveloppe. » J'ajouterai qu'avec moi également Jarricot attribue au défaut de fixité d'ossification du

tissu membraneux les productions osseuses anormales multiples qu'on trouve au niveau de la fontanelle postérieure et à son pourtour.

C. Stolyhwo (*Bulletin de l'Acad. des Sciences de Cracovie*, 1906) n'a trouvé l'os épactal indivis, bipartite ou tripartite, que sur 21,99 p. 100 des 91 crânes d'anciens Péruviens adultes ou enfants, c'est une nouvelle preuve de ce que j'ai avancé, savoir qu'il ne mérite pas son nom d'os des Incas.

Fossa supra toralis. — Sous ce qualificatif, H. Klaatsch, d'abord (*Anthrop. Gesellsch. in Wien*, 1902) et Folge (*eodem loco*), Matiegka, ensuite (*Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien*, 1906), ont décrit une petite dépression qu'on trouve sur quelques crânes, au niveau du plan sagittal médian et au-dessus du bourrelet occipital transverse. Stolyhwo a appelé *fovea occipitalis* un creux plus ou moins grand, qui existe accidentellement entre les *linæ nuchæ superiores et suprema* ou au-dessus des *lineæ nuchæ superiores*.

Impressions occipitales externes. — Le professeur Waldeyer qui a divisé les impressions que peut offrir la face externe de l'écaille de l'occipital en *impressiones occipitales inferiores* ou impressions qui siègent entre le trou occipital et la ligne courbe inférieure de l'occipital, *impressiones occipitales intermediæ* ou impressions existant entre la ligne courbe inférieure de l'occipital et l'inion et *impressiones occipitales superiores* se rencontrant au-dessus de l'inion, le professeur Waldeyer, dis-je, range la *fossa supra toralis* parmi ces dernières.

Apophyse rétro-mastoïdienne. — Depuis la publication de mon *Traité des variations des os de la face* cette apophyse a été observée par O. Schlaginhaufen (*Jahrb. d. St. gallischen naturwissenschaft. Gesellsch.*, 1905), H. Matiegka qu'il l'a dénommée *crista asteriaca inferior*), (*Sitzungsb. d. Wiener Akad.*, math. naturw. kl., 1906), K. Hauser qui l'a appelée *processus asterius* et *Tuberculum supramastoideum posterius* (Inaug. diessert, Berlin, 1906), Staurenghi (*Atti congr. nat. ital.* Milano, 1906), etc. Elle a inspiré, enfin, au professeur Waldeyer un second mémoire (*Abhandlungend. k. Preuss. Akad. d. Wissenschaften*, 1909) dans lequel figure le tableau suivant qui indique dans quelle proportion il l'a rencontrée dans les différentes races :

RACES	NOMBRE de crânes examinés.	APOPHYSE RETRO-MASTOIDIENNE Faible.	Moyenne.	Forte.
—	—	—	—	—
Océaniens. . . .	128	45	6	0
Asiatiques . . .	174	17	5	1
Africains. . . .	350	29	6	1
Américains . . .	141	12	3	0
Européens. . . .	431	45	15	1
Total. .	1.224	148	35	3

Si on s'en rapporte à ce tableau, il y a donc lieu de croire qu'il est plus commun chez les Océaniens que chez les Asiatiques, les Africains, les Américains et les Européens. Dans mon *Traité des variations des os de la face* (Annexe, p. 413), nous avons avancé, le docteur L. Dubreuil-Chambardel et moi, « qu'il semble être plus fréquent chez les Polynésiens que dans les autres groupes ethniques ».

Face endo-cranienne. — *Variations des gouttières des sinus veineux postérieurs de la dure-mère.* — Dans les comptes rendus du XII[e] Congrès international de Médecine (Paris, 1900), j'ai consigné le résultat de mes recherches sur ces variations dont personne n'a eu cure avant moi. A. Mannu (1), qui a publié, à quelques années de distance, deux mémoires sur cette question, a fait précéder le premier des lignes suivantes : « Mes recherches étaient presque terminées quand Le Double, frappé, lui aussi du désaccord qui règne entre les auteurs sur cette question, fit paraître un travail dans lequel sont décrites les différentes dispositions des sillons trouvés par lui sur un grand nombre d'occipitaux et les types qu'on doit considérer comme les plus fréquents. Ses descriptions et ses dessins concordaient si bien avec ce que j'avais vu, que j'avais jugé inutile non seulement de publier le résultat de mes recherches, mais même de les poursuivre. » (*Arch. d. anat. e d. embriol.*, p. 308, 1903.)

A. Mannu a changé cependant d'idées, puisque, en 1907, dans un mémoire imprimé dans l'*Internationalen monatsschrift für Anatomie und Physiologie*, p. 304, il a réduit, en se basant sur l'examen de 50 crânes dont 46 d'adultes et 4 de nouveau-nés, masculins et féminins, les différents types que peuvent présenter les sillons de la face endo-cranienne de l'écaille de l'occipital, logeant les sinus veineux postérieurs de la dure-mère, à deux : « la déviation, à droite ou à gauche, du sillon sagittal et sa continuation avec le sillon transverse du côté correspondant (type I); la division symétrique du sillon sagittal au niveau de la protubérance occipitale interne et sa continuation au moyen de deux rameaux avec les sillons latéraux de dimensions inégales (type II). Il a observé le premier de ces deux types sur 30 crânes et le second sur 20. Sur 24 des 30, le sillon sagittal rejoignait le sinus transverse droit et sur 6 le sinus transverse gauche.

Sur 423 crânes, Streit (*Arch. f. ohrenheilkunde*, Bd. LVIII, 1903) a vu 35 fois la gouttière longitudinale de la face interne de la squame de l'os de la nuque se jeter dans la gouttière latérale droite; 20 fois dans la gouttière latérale gauche et 2 fois dans l'une et l'autre.

(1) Et non Manno, comme cela a été imprimé par erreur dans mon *Traité des variations des os de la face*.

Sturmhöfel (Inaug. dissert. Königsberg, 1903), qui a étudié *l'Eminentia arcuata* sur 400 occipitaux, a ramené tous les types des sillons en question à trois. Dans le premier type rentrent les cas dans lesquels le sillon longitudinal se porte dans le sillon transverse droit (50 p. 100), le second dans lequel il se porte dans le sillon transverse gauche (15 p. 100) et le troisième dans lequel il se porte dans les sillons transverses droit et gauche (14 p. 100).

Spee (*Handb. d. anat. d. Menschen, herausgegeben von Bardeleben*, Iéna, 1896) a constaté que sur 68 p. 100 des sujets qu'il a examinés le *sulcus sagittalis* de la face interne de l'occipital se continuait avec le *sulcus transversus dexter*, sur 13 p. 100 avec le *sulcus transversus sinister*, et sur 19 p. 100 avec l'un et l'autre.

Dans le mémoire de M. Mannu concernant cette question, paru en 1907, je relève cette phrase : « *Sembrandomi troppo complicata la classificazione di Le Double* ». Non, car si les classifications précitées rendent bien compte des dispositions qu'offrent le plus habituellement les gouttières qui contiennent les sinus veineux de la dure-mère, elles ont le tort de considérer comme des quantités négligeables les autres dispositions et elles sont nombreuses.

Quoi qu'il en soit, les classifications précitées corroborent, en dépit de l'insuffisance de chacune d'elles, la première partie de la mienne qui est la plus ancienne et qui reste la plus complète.

Fossette cérébelleuse moyenne. — Une fossette cérébelleuse moyenne en forme de bissac a été observée par G. Paravicini sur un crâne d'hydrocéphale (*Arch. d. psich med. leg. et antropol. criminale,* 1906).

BASIOCCIPITAL. — SEGMENTATION DE L'OS. — *Segmentation transversale.* — Depuis 1903, j'ai cherché cette anomalie sur 1.544 fœtus de 7 à 9 mois et nouveau-nés humains de l'un et l'autre sexe (422 fœtus et 1.122 nouveau-nés) et je ne l'ai rencontrée que sur un fœtus masculin, cyclope, âgé de 8 mois. Le fragment supérieur du basioccipital, qui comprenait à peu près la moitié de la longueur de cette apophyse, affectait la forme d'un cube aplati de haut en bas et dont chacun des angles était émoussé. Il était complètement isolé par une mince couche de cartilage des parties osseuses voisines.

Sans compter les 4 cas de P. Albrecht et de Schwegel, celui d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire, noté plus loin, et celui de l'enfant hydrocéphale mis au monde par le professeur Ribemont-Dessaignes (1), mentionné dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme et*

(1) Une lettre de mon vieil ami, le professeur Ribemont m'a récemment appris que ce n'est pas à Beaujon qu'est né cet enfant hydrocéphale comme je l'ai indiqué, mais à la campagne, à Thorigny, petit village près de Lagny (S.-et-M.).

de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique (p. 80), et dont un bon dessin fait par Cuyer a été reproduit et commenté par G. Hervé dans la *Revue anthropologique* (n° 2, p. 98, Paris, 1911), la division en deux pièces superposées autonomes de l'apophyse basilaire de l'occipital humain a donc été observée jusqu'ici, pendant la période embryonnaire ou après, sur :

	3	crânes sur	3.712	par	Rossi.
	1	—	200	—	Morselli.
	1	—	400	—	Staurenghi.
	1	—	1.554	—	l'auteur.
Soit sur	6	crânes sur	5.856		

chiffres qui ne s'écartent guère de ceux que j'ai indiqués antérieurement (1 crâne sur 900).

M'en rapportant à P. Albrecht, je lui ai attribué l'honneur de la découverte de la variation en question. J'ai commis une erreur. Dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*, j'ai parlé (p. 81, note 94) d'un mémoire présenté, en 1820, à l'Académie des sciences de Paris, par Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire et où il est question du mode d'ossification du basioccipital. Or, dans ce *Mémoire sur plusieurs déformations du crâne de l'homme, suivi d'un essai de classifications des monstres acéphales*, les lignes suivantes m'avaient échappé :

« *Du sous-occipital*, *ou de l'occipital inférieur.*

« Il se présente ici une difficulté. Nous ne connaissons qu'un seul occipital inférieur, un seul basilaire; et si nous ne nous abusons pas sur cette circonstance, notre sujet nous en présenterait deux...

« A cela près *qu'elles ne sont point soudées ensemble*, les deux pièces, placées bout à bout, rendent observable et réalisent la conformation du basilaire ou de l'occipital inférieur de l'état normal, d'un basilaire qui serait du même âge. Tout basilaire est dans le fait formé par deux plans, savoir, le postérieur, disposé en arc servant de bord et fermant par le bas le grand trou occipital; l'antérieur, rectangulaire et concave en dedans, tantôt avec deux trous de vaisseaux dans le milieu, dont l'un à droite et l'autre à gauche, et tantôt avec un sillon rectiligne et transversal.

« Maintenant que j'ai rappelé ces faits de l'état normal, il ne sera pas difficile de concevoir comment *dans notre anencéphale le basilaire est formé de deux pièces*, X' correspond à la tubérosité quadrangulaire : c'est la même forme, sauf que les bords sont un peu plus arrondis;

la face interne est concave, l'externe convexe. X″, à son tour, correspond à la partie disposée en arc; on ne peut voir de conformité plus complète. Enfin les connexions doivent décider; et elles établissent dans le vrai, invinciblement, que les deux pièces X′ et X″ font partie de l'ensemble appelé jusqu'ici basilaire ou occipital inférieur...

« Mais nous venons d'avancer que les deux os de notre sujet pathologique répètent exactement les formes et reproduisent à tous égards les conditions de l'unique basilaire, comme précédemment nous le connaissions à l'état normal. Nous sommes donc ramenés à la conséquence que cet os n'a pas été suffisamment étudié dans sa première formation... (*Philos. anat.*, t. II, pp. 68-72).

« De nouvelles recherches d'une date toute récente m'ont convaincu que nos deux pièces X′ et X″, se confondant ordinairement en une seule qui a reçu le nom de basilaire ou d'occipital inférieur, sont originairement et essentiellement distinctes. Leur situation inférieure et centrale, et plus encore leur part d'influence dans la formation du fœtus, décident de la précocité de leur soudure. Je les emploierai dorénavant, savoir, X′ ou la pièce antérieure, sous le nom de *otosphénal*, et X″ ou la pièce postérieure, sous celui de *basisphénal*. » (*Ibid.*, p. 73.) »

La base du crâne du fœtus anencéphale dont il s'agit dans cette communication de notre compatriote à l'Académie des sciences a été décrit et figuré avant cette communication par le professeur F. Lallemand (de Montpellier) dans sa thèse inaugurale (Paris, 1818, n° 165),

Le mot *basisphénal* pour désigner le morceau inférieur du basioccipital partagé en deux dans le sens transversal prête matière à confusion. Il fait songer involontairement au basisphénoïde avec lequel il n'a rien à voir. Mais le nom de *otosphénal* appliqué au fragment supérieur du basioccipital segmenté transversalement en deux, montre bien les rapports qu'a, à droite et à gauche, ce fragment supérieur avec le rocher qui, dans chacun des os de la tempe, contient l'organe de l'ouïe.

Conclusion : Ce n'est pas P. Albrecht, mais Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire qui a appelé le premier l'attention des anatomistes sur le basiotique.

FACE INFÉRIEURE. — *Troisième condyle.* — A la page 96 de mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, dans le paragraphe VI, consacré à la discussion de l'interprétation fournie par le professeur Lachi du mode de formation de cette saillie, une faute typographique

(1) Né à l'Hôtel-Dieu de Paris, en 1816, ce fœtus anencéphale était conservé dans le Cabinet anatomique de l'École de médecine de Paris.

a été commise ; au lieu de « production hypophysaire » il faut lire « production hypapophysaire ».

En plus des auteurs cités dans ce Traité et dans mon *Traité des variations des os de la face*, le condyle basiaque a été rencontré par V. Carucci (*L'Ercolani*, 1894) ; Dorello (*Richerche fatte nel laboratorio di anatomia normale della R. Università di Roma e in altri laboratori biologici*, 1901) ; Ganfini (*Monit. zool. ital*, 1901-1906) ; Kollmann (*Verhandl. d. anat. Gesellsch. auf der neunzehnten versammlung in genf*, 1905) ; A. Musumeci (*Monit. zool. ital.*, 1900) ; Swejetschnikoff (*Arch. f. anat. u. phys.*, 1906) ; Bolk (*Anat. anz.*, 1906); A. Mannu (*Atti della Soc. roman. d. antropol.*, 1907). Stolywho (1), etc. Pour Kollmann, A. Mannu, Swejetschnikoff, les *processi basilari* et paracondyliens, les apophyses jugulaires extraordinairement développés, l'incisure marginale postérieure du trou occipital, l'épaississement insolite de la circonférence osseuse de ce foramen, le caual intra-basilaire, le condyle basiaque, le canal condylien antérieur double ne seraient que des reliquats de la vertèbre occipitale primitive, des *manifestations* de cette vertèbre, pour parler comme eux. Selon d'autres, l'os de Kerckring ne serait rien autre chose que de la neurapophyse du proatlas (A. Inhelde, *Anat. anz.*, p. 542, 1910). Pour défendre ces diverses opinions, on invoque ou on a invoqué les recherches sur le développement de la colonne vertébrale faites chez des embryons de *lapin* par Chiarugi (*Monit. zool. ital.*, 1890-1895) et des embryons de *bœuf* par Froriep (*Arch. f. anat. u. entwickelunges*, 1886) la présence chez certains *Reptiles* (*crocodile, Shenodon*) et quelques *Mammifères* (*hérisson*, etc.) d'un nodule osseux dans le ligament reliant la neurapophyse de l'atlas à l'écaille de l'occipital et se confondant avec elle ou logé dans une incisure qu'elle présente. Dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, j'ai montré, en traitant du trou condylien antérieur double, l'inexactitude de la thèse, soutenue par Froriep, touchant le mode de genèse de l'os de la nuque et que Chiarugi a reprise.

FACE SUPÉRIEURE. — *Canal basilaire médian.* — En dehors des anatomistes dont il est question dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, le canal basilaire médian a été trouvé sur 2 crânes de criminelles italiennes sur 60 par Varaglia et Silva (*Arch. psich. e sc. penal.*, p. 480, 1885) ; sur 2 crânes d'aliénés sur 296 par Paravicini (*Rend. Istit. lombard. d. sc. e lett.*, p. 480, 1903) ; sur 177 crânes d'adultes sur 1.446 par G. Perna (*Anat. anzeig.*, 1906) ; sur 1 crâne d'adulte sur 279 par J. P. Tourneux, Th. inaug. Toulouse, 1911). Parmi les 177 crânes examinés par G. Perna, qui possédaient chacun

(1) Sur 7,69 p. 100 de 91 crânes d'anciens Péruviens, adultes ou enfants.

un canal basilaire médian, il y en avait 35 où le calibre de ce canal égalait ou dépassait 2 millimètres, et sur ces 35, 11 où le canal basilaire médian appartenait à la variété dite supérieure, 3 à la variété dite inférieure et le reste à la variété dite uniperforée ; chacun des 42 autres avait un canal basilaire médian dont la calibre n'atteignait pas 2 millimètres et dont l'orifice unique était situé sur la face supérieure de la gouttière basilaire, près du trou occipital.

En somme, à l'heure présente, le canal basilaire médian a été trouvé sous l'une ou l'autre de ses trois formes sur :

80 crânes sur	4.000-5.000 (sic) par	W. Gruber
12	300	Romiti
4	512	Staderini
10	104	Fusari
2	60	Varaglia et Silva
2	296	Paravicini
177	1.446	G. Perna
1	279	J.-P. Tourneux
32	600	l'auteur
Soit sur 320 crânes européens ou exotiques sur	8.597	

Soit sur 3,7 pour 100.

Jusqu'en 1903 je n'avais pu chercher ce canal que sur 200 crânes d'adultes et 200 crânes d'enfants ; depuis il m'a été donné de le rencontrer encore 5 fois sur 200 crânes d'adultes (2 fois le canal basilaire médian supérieur, 1 fois le canal basilaire médian bifurqué).

Tubercule pharyngien et fossette pharyngienne. — D'après G. Perna, le canal basilaire médian, quelle que soit la forme sous laquelle il se présente, n'est pas un simple canal vasculaire destiné au passage des vaisseaux émissaires, mais, ainsi que l'indique sa situation correspondant à celle du canal qui, dans le cartilage sphéno-occipital, contient l'extrémité céphalique de la notocorde, un résidu du canal cordal.

La fossette pharyngienne est un reliquat d'une portion du même canal qui est demeurée ouverte du côté de la face ventrale du basioccipital par suite d'un manque de développement local de cette face ventrale.

Le canal basilaire médian et la fossette pharyngienne doivent être considérés comme des anomalies régressives, puisque leur existence dépend de la persistance dans l'épaisseur du cartilage sphéno-occipital de la corde dorsale, organe destiné à disparaître de bonne heure ; il en est de même du tubercule pharyngien et de la crête qui le continue sur le prébasioccipital.

A Staderini qui admet que le canal basilaire médian supérieur est

un canal vasculaire, mais qui professe en ce qui concerne les autres la même opinion que G. Perna, j'ai observé, il y a septans, « qu'avant d'adopter cette opinion, il me semblait prudent d'attendre que nous soyons exactement fixés sur le mode de terminaison de la notocorde en avant ».

Je répondrai de même à J.-P. Tourneux qui est d'avis que les canaux basilaires sont des canaux vasculaires et des canaux cordaux. Aujourd'hui je suis intimement convaincu que tous les canaux basilaires médians sont des canaux veineux. Une injection liquide colorée poussée par un de leurs orifices s'insinue dans les canaux veineux interdiploétiques et sort par les orifices exo-craniens et endo-craniens de ces canaux.

Depuis la publication de mes *Traités des variations des os du crâne et de la face de l'homme*, la fossette pharyngienne a été rencontrée 1 fois sur 76 crânes par Regnoli et 14 fois sur 279 crânes par J.-P. Tourneux. De sorte qu'il est possible à l'heure présente de dresser le tableau suivant du degré de fréquence d'apparition de cette fossette.

Sur	790	crânes	Romiti	l'a trouvée	7 fois.
—	3.712	—	Rossi	—	55 —
—	200	—	Morselli	—	6 —
—	76	—	Regnoli (1)	—	1 —
—	4 ou 5.000	—	Gruber	—	46 —
—	279	—	J.-P. Tourneux	—	14 —
—	502	—	L'auteur	—	5 —
Soit	9.559	crânes			134 fois

Soit sur 1,4 p. 100.

C'est exactement la proportion centésimale que j'ai indiquée dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*. Il est évident qu'elle diffère un peu si, comme celle concernant le canal basilaire médian et résultant de ma statistique générale précédente, W. Gruber a examiné seulement 4.000 crânes au lieu de 5.000.

Pour J.-P. Tourneux la fossette pharyngienne résulte « d'empreintes déterminées par la corde dorsale et par la bourse pharyngienne ». En raison de ses variations de siège et de dimensions et pour plusieurs autres raisons que j'ai exposées, je crois plus que jamais qu'elle est le résultat de la soudure incomplète des points d'ossification multiples aux dépens desquels se développe le basioccipital. Quant au volume du tubercule pharyngien il dépend, je crois, du degré et de l'étendue de l'ossification des trousseaux fibreux qui le fixent sur lui.

(1) J'emprunte ce nom à J.-P. Tourneux qui le cite sans aucune référence. Peut-être s'agit-il de Ragnotti qui avec Pandolfini s'est occupé, en effet, de la fossette pharyngienne.

PARIÉTAL

Pariétal tripartite. Pariétal bipartite et fontanelle intra-pariétale. — Dans l'atlas de Vrölik (*Tabulæ ad illustrandum embryogenes in hominis*, Amsterdam, 1849, pl. XLII, fig. 9 et 10), on remarque le dessin d'un crâne papyracé dont le pariétal gauche est partagé en trois fragments par une suture verticale et une suture horizontale. Une malformation analogue a été constatée par F. Regnault sur un fœtus dont le nez était absent (*Bullet. de la Soc. anat. de Paris*, 1901). La segmentation, incomplète du pariétal gauche par une suture horizontale se détachant du milieu de la branche gauche de la suture lambdoïde, a été notée en 1905, par le professeur Matiegka (*Separatabdruck aus den sitzungsb. d. Königl Böhm gesellsch. d. Wissensch.* in Prag, 1905). Le 16 avri 1908, G. Raillet a communiqué à la Société d'anthropologie de Paris, l'observation d'une enfant Lucienne R., âgée de 32 mois, dont le pariétal droit présentait en même temps qu'une fontanelle oblique de haut en bas et d'avant en arrière, correspondant à la bosse pariteale, un isolement incomplet de l'angle lambdatique de l'os par une suture. G. Raillet a admis que le pariétal se développe aux dépens de deux centres d'ossification et que les malformations du pariétal qu'il a eu l'occasion d'observer, étaient dues au défaut de réunion de ces deux centres d'ossification. F. Regnault a apporté, le 9 octobre 1908, à la Société anatomique de Paris, un squelette de fœtus figurant dans le Musée Dupuytren (n° 513 A) et dont les deux pariétaux dysplasiques sont, celui de droite, divisé en deux portions, une supérieure et une inférieure.

Schwalbe (*Zeitsch f. morph. u. anthropol.* Bd. VI, pp. 361-434, 1903) a réuni 13 cas et Jarricot a vu un cas de morcellement, total ou partiel, du pariétal en deux sur des fœtus, de nouveau-nés et des enfants.

Si aux 2 nouveaux cas de pariétaux tripartites et aux 17 cas de pariétaux bipartites sus-indiqués on ajoute les 76 cas de pariétaux tripartites et bipartites signalés dans les *Addenda* de mon *Traité des variations des os de la face* (p. 419), il appert qu'on a fait mention jusqu'ici de 95 cas de division, complète ou incomplète, en trois pièces ou en deux pièces du pariétal de l'homme (89 cas de pariétaux bipartites et 6 cas de pariétaux tripartites).

Fontanelle obélique. — En traitant de la fontanelle obélique, de l'incisure pariétale et des trous pariétaux qui, d'après Broca, ne sont, sous des formes différentes, que les expressions d'un même processus

évolutif, j'ai rappelé que beaucoup d'anthropo-zoologistes y voient une réminiscence du trou pariétal de certains grands *Reptiles* du lias et ont invoqué à l'appui de cette thèse :

1° L'ossification, défectueuse, lente et tardive de la région obélique;

2° L'homologie de l'épiphyse humaine et de l'organe pariétal des *Reptiles* actuels ou tout au moins du segment proximal de cet organe (Leydig, *Zur Kentniss der Zirkel und der Parietalorgane.* Franckfurt, A. M., 1896);

3° L'existence chez l'*Hatteria* et certains *Lacertiliens* (*Lacertilia agilis*, *L. occelata*, etc.) dans le segment distal de cet organe pariétal, d'un œil en voie de régression mais complet (Cattie, Ahlborn, de Graaf, Spencer, Rahl-Ruckhard (1), etc., cités par Peytoureau, Th. inaug. Bordeaux, 1887);

4° Le développement ontogénique de l'homme qui atteste que son épiphyse ne devient profonde que par suite d'une replication du prosencéphale et après avoir été périphérique comme chez les *Vertébrés inférieurs* (M. Duval, *Journ. de micrographie*, 1888).

A cette thèse si séduisante, j'ai opposé divers faits inconciliables avec elle et il est encore difficile de décider si les découvertes embryologiques et histologiques récentes lui sont défavorables ou favorables. En ne m'accordant pas en cela avec mon cher et regretté maître le professeur M. Duval, je ne me suis donc peut-être pas aussi trompé qu'on a bien voulu le dire.

Il semble, en effet, maintenant que — chez divers *Craniotes inférieurs* du moins — ce n'est pas une mais plusieurs formations pariétales ayant vraisemblablement, chacune, une origine différente qu'on rencontre. (Cf. Prenant, *Embryologie de l'homme et des vertébrés*, t. II. — Studnicka, *Die parietalauge. in Lehrb. d. Vergleichend. mikroscop. anat. d. Wierbeltiere, fünfter Teil*, Iéna, 1905). C'est ainsi qu'on distingue maintenant :

α) Le corps pinéal ou épiphyse de l'ancienne anatomie;

β) L'organe pariétal;

γ) La paraphyse;

δ) Les yeux pariétaux accessoires.

(1) Les deux objections qu'on a élevées contre l'œil pariétal des *Mammifères*, la situation particulière des bâtonnets de la rétine et l'origine cérébrale du cristallin, ont été réfutées, on le sait, par M. Duval et Kölliker. Il n'y a aucune différence à établir, d'après M. Duval, entre les yeux dont la rétine de par la situation des bâtonnets peut être inversée et celle où cette inversion n'a pas lieu. Et au dire de Kölliker, il existe dans les yeux véritables trois types de développement bien différents. Si l'œil des *Vertébrés* et celui des *Crustacés* dérive à la fois de l'ectoderme (cristallin) et de la plaque médullaire (rétine), celui des *Mollusques* est entièrement d'origine ecto-dermique et celui des larves de *Tuniciers*, complètement cérébral.

Les yeux pariétaux accessoires, toujours rudimentaires, n'existent que chez quelques animaux et n'existent que très exceptionnellement chez chacun d'eux.

La paraphyse dont la présence dans les *Reptiles* a été soupçonnée par Hofman et de Graaf, et prouvée par Selenka, a été retrouvée par Francotte et His dans l'embryon humain où elle est constituée par un petit bourgeon épithélial inclus, en partie, dans la faux du cerveau. Au dire de Francotte, c'est « un organe rudimentaire représentant un œil dégénéré », mais Selenka l'assimile à l'organe auditif impair des *Ascidiens*. A la vérité, les yeux pariétaux accessoires et la paraphyse sont des productions organiques dont la signification nous échappe encore, comme celle de tant d'autres.

L'homologie du corps pinéal et de l'organe pariétal est, d'autre part, plus complexe et plus difficile à établir qu'on ne l'a cru. Dans les *Reptiles*, les *Batraciens*, les *Téléostéens* et les *Cyclostomes*, où ils coexistent et sont, l'un et l'autre, indépendants de la voûte du thalamencéphale, il est de règle :

1° Qu'un seul des deux se développe en appareil photorécepteur, l'autre demeurant rudimentaire ou peu différencié (Beraneck, Francotte, Hill, Studnicka, etc.).

2° Que ce ne soit pas toujours le même qui se transforme en appareil photorécepteur.

Ainsi dans le genre *Petromyzon* (*Cyclostomes*) et les *Batraciens anoures*, c'est le corps pinéal qui a une structure rétinienne (organe frontal de Stieda) pendant que dans les genres *Lacerta* et *Anguis* (*Sauriens*), c'est l'organe pariétal.

Il ne paraît pas, enfin, qu'ils doivent être nécessairement, l'un et l'autre, situés dans le sagittal médian et par conséquent impairs. Chez les *Téléostéens*, ils sont, selon Hill, disposés obliquement par rapport au plan sagittal médian. Chez les *Cyclostomes*, l'un, supérieur, est relié aux ganglions droits de l'*habenula* ; l'autre, inférieur, aux ganglions gauches. Et Prenant n'est pas même loin de penser que les deux vésicules pariétales étaient primitivement symétriques et que c'est celle dont l'évolution est plus accusée qui envahit le plan sagittal médian, après avoir repoussé l'autre.

Certains *Vertébrés* auraient-ils donc possédé non pas un œil impair et médian mais deux organes oculaires pairs et latéraux, en outre des deux yeux principaux ? « S'il en ainsi, a observé justement Prenant, l'idée d'une homologie de l'organe pariétal avec l'œil impair des *Tuniciers* et la tache pigmentaire de l'*Amphioxus*, homologie que Julin avait cherché à établir, paraît devoir être provisoirement abandonnée. »

Et pour tout cela et pour les autres motifs que j'ai invoqués anté-

rieurement, je continue à me défier de la théorie de l'origine atavistique de la fontanelle obélique, de l'incisure pariétale et des trous pariétaux.

Bord supérieur. — A la page 137 de mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, on peut lire : «...Sur plusieurs crânes masculins ou féminins, normaux et de différents âges appartenant à la Société d'Anthropologie de Paris, la suture sagittale est oblitérée depuis son origine jusqu'à sa terminaison, sans qu'il y ait la moindre trace de scaphocéphalie. Si, comme l'assure Virchow, cette déformation cranienne est due à la synostose prématurée de la suture bipariétale, cette cause n'est donc pas la seule. » Depuis, E. Rabaud, en 1906, dans la *Revue de l'École d'Anthropologie de Paris*, et J. Jarricot, en 1908, dans les *Annales de la Société linéenne de Lyon*, sont venus, à leur tour, témoigner que l'explication du mode de genèse de la scaphocéphalie proposé par Virchow ne cadre pas constamment avec les faits. Et il n'est plus possible de nier désormais qu'il y a des cas où la carène du crâne scaphocéphale existe sans oblitération de la suture sagittale et d'autres où elle coïncide avec cette oblitération. Un crâne préhistorique de Menouville, dont le pariétal gauche est trépané, l'offre, bien que la suture dont il s'agit ne soit pas fermée et elle manque sur tous les crânes d'idiots et de crétins microcéphales que j'ai vus, quoique sur les crânes de ce genre, les sutures craniennes cessent d'être libres de très bonne heure.

A ces preuves d'observations il est facile d'ajouter des preuves expérimentales. Jarricot et Latarjet ont, en effet, déterminé l'occlusion prématurée de la suture sagittale sur des animaux nouveau-nés. Sur de jeunes *chats*, choisis à cause de la forme globuleuse de leur crâne, ils ont détruit au thermo-cautère la membrane fibreuse unissant l'un à l'autre les bords internes des pariétaux. Aucun des *chatons* sacrifiés six mois après l'opération n'a montré la moindre trace d'une tendance à la scaphocéphalie. La suture bipariétale était, cependant, remplacée par une large bande de tissu osseux compact alors que toutes les autres sutures craniennes étaient restées ouvertes. J'ai repris ces expériences sur dix *chats* et deux *chiens* nouveau-nés et j'ai obtenu des résultats identiques à ceux signalés par Jarricot et Latarjet.

Bord inférieur. — *Redressement de la courbure à concavité inférieure et état rectiligne de l'articulation temporo-pariétale.* — « J'incline assez volontiers à croire, ai-je dit, que ces deux conformations sont plus communes dans les races exotiques que dans la race caucasique. »

En 1908, la première d'entre elles a été signalée par A. Mock

(*Arch. p. l'antrop. e la etnol.*, vol. XXXVIII, fasc.) sur un Mélanésien, un Australien, un Guanche de Orotawa, un Fuégien où elle coexistait avec un processus ensiforme de la squame, etc.

L'horizontalité de la suture pariéto-temporale a été constatée par le même anatomiste sur deux *orangs* et un *chimpanzé*, l'incurvation en bas peu prononcée de cette suture sur un *chimpanzé* et un *cercopithèque*. Aurai-je donc raison en prétendant que la direction horizontale et rectiligne de cette suture constitue la règle sinon chez tous les *singes supérieurs*, mais chez le *gorille*, le *chimpanzé* et peut-être *l'orang*?

FRONTAL

FACE ANTÉRIEURE. — *Tori supraorbitales et échancrure sus-orbitaire.* — Le professeur Schwalbe admet l'existence de deux espèces humaines différentes en s'appuyant sur le résultat de ses recherches craniométriques : l'*homo primigenius* et l'*homo sapiens* et croit que le mode de conformation des arcades soucilières qui consiste dans la présence de *tori supraorbitales*, constitue un caractère morphologique qui permet de distinguer *l'homo sapiens* de l'*homo primigenius*. D'après cet auteur, la saillie de ces arcades, lors même qu'elle est très prononcée, ne suffit pas, à elle seule, pour classer un crâne parmi les représentants du type de Spy-Néanderthal ; la condition indispensable consiste à ce que la saillie des arcades longe le bord entier des orbites, à l'exception d'un léger enfoncement qui peut se trouver sur le plan médian (*Zeitsch. f morph. u. anthrop.*, 1906). Cette saillie, que j'ai appelée *visière frontale*, est dénommée *tori supraorbitales* par Schwalbe. Trois ans avant lui j'avais moi-même écrit : La visière frontale constitue un des caractères de la race préhistorique de Canstadt. Elle existe chez le *Pithecantropus erectus* qui vivait encore à une époque plus reculée que la race de Canstadt (cf. mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, p. 172), et constitue une disposition normale chez nombre de *Singes*.

Chez l'*homo sapiens*, on rencontre aussi, selon le professeur Schwalbe, des arcades sourcilières fort saillantes, mais au lieu de longer le bord entier des orbites depuis le frontal jusqu'au malaire, elles ne s'étendent pas en deçà des moitiés externes, après quoi elles remontent obliquement vers le haut. D'où la présence chez l'*homo sapiens*, dans la partie externe des orbites, d'un *plan trilatéral* ou même d'une légère dépression qui s'étend depuis le milieu du bord supérieur des orbites jusqu'au point où les arcades rencontrent les os malaires. Le plan latéral en question est appelé par Schwalbe *planum supra-orbitale*.

Au dire de Schwalbe, de Gorjanowic-Kramberger (*Der diluviale Mensch. v. Krapina in Kroatien*, 1906) et de Klaatsch, le renflement de la partie externe des arcades sourcilières ne s'observe jamais sur les crânes modernes.

Suivant Gorjanowic-Kramberger l'échancrure sus-orbitaire constitue aussi un caractère morphologique très important. Les crânes néolithiques et les crânes appartenant au type *homo sapiens* actuel présentent accidentellement une échancrure sus-orbitaire parfois très profonde, dont le bord externe forme l'apophyse sus-orbitaire ; les crânes de l'*homo primigenius*, n'offrent au contraire, qu'une très faible échancrure et, à côté d'elle, un léger renflement oblong.

Une anomalie peut se rencontrer, toutes choses égales d'ailleurs, plus souvent chez un sujet ou dans une race que chez un autre sujet ou dans une autre race, mais il n'y a pas une anomalie qui appartienne en propre à un sujet ni à une race quelconques.

« La visière frontale n'est pas spéciale aux races primitives antéhistoriques, ai-je écrit encore il y a sept ans. Elle apparaît accidentellement dans les races actuelles les plus civilisées aussi bien que les plus arriérées ». Ce n'est pas, qu'on le sache bien, un seul caractère morphologique mais un ensemble de caractères morphologiques qui permet de classer convenablement un crâne d'homme ou d'animal. Entre l'*homo primigenius et* l'*homo sapiens*, il existe toute une série de crânes qui, sous le rapport du mode de conformation des arcades sourcilières, forment une chaîne de gradations ininterrompues. Stolywho a été, du reste, amené par ses études répétées, minutieuses et sagaces, sur cette question à conclure :

« Que la limite établie par M. Schwalbe entre l'*homo primigenius* et l'*homo sapiens* est trop artificielle ;

« Que ces deux groupes, au lieu de représenter deux espèces différentes, n'en constituent qu'une seule : *homo sapiens* comprenant toute une série de races. »

Os métopique. — Bovero (*Process. verbal. d. R. Accad d. medic. d. Torino*, 1906), qui l'a rencontré chez deux nouveau-nés, est d'avis qu'il faut attribuer son apparition au développement du frontal aux dépens de quatre centres d'ossification. Pour moi, je suis plus que jamais convaincu que c'est un os sans signification morphologique, un os wormien fontanellaire.

FACE INFÉRIEURE. — *Épines et canal trochléaires.* — Par suite de deux erreurs commises dans la composition typographique de mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, on y a, dans le cas d'ossification de la trochlée du muscle oblique supérieur de l'œil décrit par Giacomini, donné à la trochée gauche le mode de conformation

de la trochlée droite et *vice versa*, et dans la statistique générale concernant le degré de fréquence d'apparition de l'épine trochléaire supérieure attribué à Zoja les chiffres relevés, par Giacomini et *vice versa*.

A. Verga (*Mem. d. R. Istit. lomb. d. sc. e lett.*, 1891) a rencontré l'épine trochléaire supérieure sur 10 pour 100 de crânes qu'il a examinés et dont la plupart étaient des crânes de syphilitiques, de déments, d'épileptiques, de mélancoliques et de pellagreux. Sur une moitié de ces 10 p. 100 de crânes, elle était bilatérale et bien développée, et sur l'autre moitié, unilatérale et rudimentaire. Unilatérale, elle siégeait presque toujours à droite. J'ai expliqué, le premier, pourquoi il en est généralement ainsi.

A. Verga a constaté, en outre, la présence de la minuscule aspérité en question, sur un Autrichien, un Slave, un sauvage d'Afrique et un sauvage de l'île de Ceylan, un Hindou, des momies des antiques nécropoles de Thèbes et de Memphis. D'après le célèbre médecin aliéniste italien, elle se montre dans les mêmes proportions chez celles-ci que chez les Européens modernes et plus souvent aussi du côté droit que du côté gauche, quand elle est unilatérale. A son dire, enfin, elle est, dans toutes les races, *paribus cæteris*, moins rare chez l'homme que chez la femme. Si on admet ma théorie du mode de formation de l'épine trochléaire supérieure, il est évident qu'il ne peut pas en être autrement, le système musculaire masculin étant, toutes autres choses égales d'ailleurs, plus développé que le système musculaire féminin.

Dans un mémoire auquel je n'ai pu consacrer que quatre lignes dans les *Addenda* de mon *Traité des variations des os de la face de l'homme*, Sperino, qui a étudié 2.579 crânes européens anciens et modernes et non-européens, nous apprend que sur 2 d'entre eux la poulie de réflexion du tendon du muscle oblique supérieur de l'œil était partiellement ossifiée; que sur 334, soit sur 12,9 p. 100 d'entre eux, l'épine trochléaire appelée par Giacomini *postérieure* et par moi, *supérieure*, était présente; que cette épine n'a pas une position stable, et qu'elle peut être, si on se base sur celle qu'elle peut avoir relativement à la fossette ou au sillon trochléaire :

1° Postéro-supérieure avec ou sans crête ou épine trochléaire antéro-inférieure, disposition la plus fréquente ;

2° Supérieure avec ou sans crête ou épine trochléaire inférieure ; disposition peu commune ;

3° Postérieure avec ou sans crête ou épine trochléaire antérieure, disposition très rare.

Et ainsi s'explique, suivant l'auteur, les assertions contradictoires émises dans les traités classiques d'anatomie, sur la direction de la poulie de réflexion du tendon du muscle oblique supérieur de l'œil.

Il est certain que la petite aspérité, crête ou tubercule dont il s'agit n'occupe pas toujours la même situation par rapport à la fossette ou au sillon trochléaire puisqu'elle a été dénommée par Giacomini *épine trochléaire postérieure* et par moi *épine trochléaire supérieure*. Quant à la direction de la poulie de réflexion du tendon du muscle oblique supérieur de l'œil, il ressort des recherches même du professeur d'anatomie de l'Université de Modène qu'elle a bien, dans la majorité des cas, celle que Giacomini et moi avons indiquée en nous appuyant sur deux cas d'ossification complète de la poulie de réflexion du tendon du muscle oblique supérieur de l'œil.

Au demeurant, si on additionne la statistique du professeur Sperino et la statistique générale figurant dans mon *Traité des variations des os du crâne* et ayant trait, l'une et l'autre, au degré de fréquence d'apparition de l'épine trochléaire supérieure dans l'espèce humaine, on s'aperçoit qu'elle y a été rencontrée jusqu'ici sur 576 crânes sur 4.195, soit sur 13,7 p.100,et plus souvent des deux côtés que d'un seu côté et à droite qu'à gauche, quand elle était unilatérale. Dans ma statistique générale, j'avais indiqué 15,9 p. 100.

Parmi les 113 crânes *d'Inuus speciosus* que contient le musée anthropologique dirigé par le professeur Ranke, Ruggero Balli en a trouvé un dont la fossette trochléaire était bordée, en arrière et en avant, par une crête osseuse. Un mode de conformation semblable ou analogue a été vu antérieurement par Sperino sur 7 *Hylobates*, 4 *macaques*, 1 *papion*, 16 *cebus*, 2 *chrysothrix* et 3 autres *singes* d'espèce indéterminée sur 72 *Anthropoïdes*, 226 *singes inférieurs* et 23 *Prosimiens* qu'il a examinés. Pour ce qui est de la pathogénie de cette malformation, Sperino a adopté celle que j'ai proposée.

Os maxillo-naso-lacrymo-frontal. Cet os excessivement rare — je n'en ai signalé que 4 cas (1 cas de Staurenghi, 1 cas de Ranke, 1 cas de Giuffrida Ruggieri, 1 cas personnel) — a été rencontré également et de chaque côté par A. Civalleri (*Osservazioni sulle ossa nasali*, Torino, 1903).

ETHMOÏDE

Jakob Frédéric (*Zeitsch. f. morph. u. Anthrop.*, 1909) a observé 6 fois la division en deux par une suture verticale de la lame papyracée de l'ethmoïde et un os ethmo-lacrymal supérieur sur un Saxon, un Italien et deux Alsaciens et un os ethmo-lacrymal inférieur sur un habitant du Holstein et un Alsacien.

SPHÉNOÏDE

CORPS.—FACE SUPÉRIEURE.— *Canal cranio-pharyngien*.—Aux noms des anatomistes cités dans mes *Traités des variations des os du crâne et de la face* qui ont eu la bonne fortune de rencontrer ce canal, il convient d'ajouter Sternberg (*Arch. f. anat. und. Entwickl.* 1890), Kulischer (*Beitr. z. anat. u. histol. von Laudzert*, 1878), Caselli (*Riv. sperment. d. frenatria et Arch. ital. p. le maleltie nerv. e ment.* 1900), Escat. (Th. de doct. en médec., Paris, 1874), Haberfeld (*Zieglers Beitr. z. path. anat. u. z. allg. Path.*, 1909), J.-P. Tourneux, Citelli (Congrès ital. d'oto-laryngologie, Rome, 1910; *Ann. des malad. de l'oreille, du larynx, du nez et du pharynx*, 1910, et *Anat. anzeig*, 1911), Klinkosch, Wegelin, Rippmann, Schlaginhaufen (*Anat. anzeig.*, 1907), Rizzo (*Monit. zool. ital.*, 1901), etc. J'ai écrit qu'il correspond, dans l'espère humaine, au canal naso-palatin qui constitue un des caractères des *Hyags*, (*Myxines*), les *Poissons* les plus dégradés et qui est comparable à l'ouverture qui, dans les embryons des *Vertébrés supérieurs* fait communiquer le crâne avec le pharynx; qu'il existe chez 10 p. 100 des nouveau-nés humains et devient excessivement rare après la naissance. Or Sokolow qui l'a longuement étudié après moi, déclare : « que la *fenestra hypophiseos* des *Amphibiens* et des *Reptiles* est l'homologue du canal cranio-pharyngien des *Mammifères* ; que ce canal existenormalement dans les deux premiers mois de la vie embryonnaire de l'homme, qu'il commence à se fermer à la fin du second mois ou dans les premiers jours du troisième, qu'il persiste chez 10 p. 100 des nouveau-nés et chez 0,30 p. 100 des adultes (11 observations positives sur 5.281 crânes d'adultes). »

Le calibre du canal cranio-pharyngien humain est, en général, trop restreint, pour qu'une hernie de la substance cérébrale puisse facilement s'y produire. Les observations scientifiques n'en relatent, en effet, d'après Sokolow, que 4 cas sur des fœtus ou des nouveau-nés (cas de Klinkosch, 1764 ; de Wegelin, 1860 ; de Rippmann, 1865 ; de Kulischer, 1878) et encore le canal avait-il des dimensions plus fortes que d'habitude ; son diamètre transversal mesurait de 3 à 5 millimètres.

J'ai avancé qu'il est constant chez le *lapin* ; c'est aussi l'avis de Dursy (1869), de Parker et Bettany (1879), de Maggi (1880), de Sokolow, etc. Ce dernier l'a observé sur 3 *cochons d'Inde* sur 25 ; dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme* j'ai noté que j'avais constaté sa présence « sur 4 *cavia cobaya* sur 25 ».

M'en rapportant à une traduction erronée du mémoire de Sokolow

qui m'avait été envoyée d'Allemagne, j'ai avancé dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme* (*Addenda*, p. 433) que le canal cranio-pharyngien humain complet avait été découvert sur 4 crânes d'adultes sur 769 par Sokolow et Rizzo. Rizzo s'est occupé du conduit osseux humain en question, mais ses recherches n'ont rien à voir avec la statistique concernant ce conduit, établie par Sokolow. A l'heure présente, le canal cranio-phryngien complet a été trouvé dans l'espèce humaine :

	0	fois sur	800	crânes d'adultes	par	Romiti
	0	—	1.000	—	—	Waldeyer
	0	—	279	—	—	J.-P. Tourneux
	9	—	3.712	—	—	Rossi
	11	—	5.281	—	—	Sokolow
	1	—	51	—	—	Haberfeld
	1	—	335	—	—	Caselli
	1	—	1.117	—	—	l'auteur
Soit	33	—	12.775	crânes d'Européens ou non-européens adultes.		

Soit sur 0,25 p. 100.

Ce pourcentage est un peu plus élevé que celui que j'ai donné dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, mais il doit être préféré, car il repose sur l'examen d'un bien plus grand nombre de crânes. Le canal cranio-pharyngien a été observé encore par Escat 4 fois sur 42 crânes d'enfants et d'adultes, par Citelli 1 fois sur 25 crânes d'enfants, etc.

Son oblitération débute par son extrémité inférieure. Sa présence a été signalée chez des acromégaliques par E. Levi (2 cas — *Rivist. critic.d. clin. med.* Firenze, 1909), Brigidi (*Arch.d.scuol.d.anat patol.*, p.65, Firenze, 1881), F. Regnault, etc.

Il a été observé 31 fois (22 fois à l'état de parfait développement et 9 fois à l'état rudimentaire), sur 59 *Anthropoïdes* par Schlaginhaufen. Et si à cette statistique on ajoute celle de Maggi et de Waldeyer touchant le degré de fréquence d'apparition chez les *singes anthropomorphes* du vice de conformation dont je parle, on voit qu'il a été rencontré présentement chez 40 p. 100 d'entre eux. Je n'ai donc pas eu tort de soutenir contre M. E. Rabaud, et à deux reprises différentes, devant la Société d'anthropologie de Paris, que la persistance dans l'espèce humaine après la naissance du canal cranio-pharyngien doit se produire sous l'influence de l'atavisme et constituer, par suite, une variation réversive (*Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, pp. 83-483, Paris, 1903).

Apophyses sphéno-pétreuses et pétro-sphénoïdales. — Des « *processi petrosi postsphenoïdales* » ont été rencontrés par Staurenghi dans les

Sciuromorphes (*Gazetta med. lombard.*, 1903-1906 et *Atti. d. Soc. ital. d. sc. natural.*, 1907). Bovero (*Giorn. d. R. Accad. d. med. d. Torino*, 1905) a constaté sur 70 *marmottes des Alpes* (*Arctomys marmotta*), 15 *écureuils d'Europe* (*Sciurus vulgaris*), 3 *Sciurus concolor*, dans le sous-ordre *Miomorpha* et diverses familles de *rats*, la présence de deux prolongements (*processi postsfenoidei o soprasfenoidei*) émanant, l'un, du sommet du rocher droit, l'autre, de celui du rocher gauche et se rejoignant sur la face endo-cranienne du basi-sphénoïde pour constituer le *dorsum sellæ* et, en outre, celle d'une fissure sagittale traversant de l'intérieur à l'extérieur la suture sphéno-basilaire et celle d'une série de canaux vasculaires autonomes (ordinairement 1 à 3) parcourant d'arrière en avant le postsphénoïde et se terminant, de chaque côté, dans une vaste cavité, irrégulièrement ovalaire, située à la racine des apophyses ptérygoïdes et correspondant au *canal sous-sphénoïdien* des anatomistes vétérinaires.

Face antérieure. — Sur un embryon humain de 19 millimètres, Fawcet a constaté que les « *sphenoidal turbinated cartilages* » sont réellement une dépendance de l'ethmoïde (*C. rend. du XVI Congrès internat. de médec.* Budapesth, 1910). C'est la confirmation par l'embryologie de la thèse que j'ai défendue en traitant des sinus sphénoïdaux.

AILES DU SPHÉNOÏDE ANTÉRIEUR. — Base. — *Canaux clino-carotidien et clino-clinoïdien.* — La présence de l'un ou l'autre de ces canaux a été observée d'un seul côté ou des deux côtés, par A. Busi et R. Balli, au moyen des rayons Röntgen, sur 25 criminels vivants sur 100. Après Toscani et moi, et contrairement à Meckel, Hyrtl, Cruveilhier, Calori, etc., ils ont conclu de leurs recherches, à ce propos, que quand l'apophyse clinoïde moyenne est soudée à l'antérieure elle ne l'est pas forcément aussi à la postérieure (*Bollet. d. Soc. med.-chir. d. Moden*, 1910-1911).

AILES DU SPHÉNOÏDE POSTÉRIEUR. — Apophyses ptérygoides. — *Variations de direction et de dimensions.* — D'après A. Weber, l'apophyse ptérygoïde du crâne humain passe par une série de formes très voisines qui diffèrent les unes des autres par le creusement progressif de la fosse ptérygoïdienne. Cet amincissement progressif d'arrière en avant du massif osseux de l'apophyse ptérygoïde s'arrête à peu près au même point chez l'homme et les *grands singes*, tandis qu'il est poussé beaucoup plus loin chez les *Simiens de petite taille*.

Chez les *petits* et les *grands singes*, chez le fœtus humain et l'enfant,

l'orientationde l'aile externe des apophysesptérygoïdes paraît unique, ment en rapport avec la direction des fibres du muscle ptérygoïdien interne. Chez les *petits singes*, l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde s'oriente d'une façon fixe, vis-à-vis du maxillaire inférieur, peut-être aussi sous l'influence du muscle ptérygoïdien interne.Chez les *grands singes*, le fœtus humain et l'enfant, l'orientation de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde change, sans doute, sous l'influence de l'accroissement de la boîte cranienne et des modifications qui en résultent pour les fosses nasales ; peut-être aussi par suite de l'importance prise par le muscle péristaphylin externe. Chez l'homme adulte, l'orientation de l'aile externe s'est fixée avant que le maxillaire inférieur ait pris le caractère de l'adulte. Au point de vue de l'orientation des apophyses ptérygoïdes, les crânes de fœtus humain et d'enfant ont conservé les mêmes caractères que ceux des *singes anthropoïdes*.

Je ne sache pas qu'on trouve ailleurs que dans un mémoire de Waldeyer, paru en 1893 (*Sitz. d. k. preuss. Akad. d. Wissensch. z. Berlin*), et dont j'ai eu seulement connaissance il y a peu de temps, des renseignements numériques sur les variations de dimensions des ailes de l'apophyse ptérygoïde. Selon Waldeyer, on peut distinguer trois types dans ces variations numériques. Dans le premier type ou type A, les deux ailes de l'apophyse ptérygoïde ont un développement à peu près égale, l'externe étant toujours un peu plus large que l'interne. La fosse ptérygoïdienne pas plus que les ailes de l'apophyse ptérygoïde ne présentent de dimensions ne dépassant la moyenne.

Le type B est caractérisé par le grand développement de l'apophyse ptérygoïde et par l'extension de l'aile externe particulièrement dans sa portion inférieure. La fosse ptérygoïdienne est profonde et allongée. L'aile interne, par contre, est à peine modifiée dans ses dimensions.

Dans le type C, Waldeyer a rangé les apophyses ptérygoïdes très peu développées. Ces dimensions très réduites s'observent surtout sur l'aile interne. La fosse ptérygoïdienne est très peu marquée ; la fossette scaphoïde, bien délimitée dans les types A et B, est à peine visible dans le type C. La hauteur de l'apophyse ptérygoïde est bien moindre que dans les types précédents.

Ces variations de dimensions ne sont en rapport ni avec le sexe ni avec l'âge.

Waldeyer a attiré, en outre, l'attention sur une crête transversale située au-dessus de la fosse ptérygoïdienne, contre la racine de l'apophyse ptérygoïde. Cette crête présente des aspects variables qui ne concordent nullement avec les différents types indiqués par l'auteur. Il a donné comme exemples des trois aspects principaux que peut

présenter l'apophyse ptérygoïde des crânes d'Européens et de nègres. Sur les crânes d'Européens, il a indiqué les types A et B de sa classification ; au type B, dans lequel les ailes de l'apophyse ptérygoïde sont très développées, ne correspondait pas une mâchoire inférieure très forte, tandis qu'un crâne de nègre Monbouttou du type C, à apophyses ptérygoïdes très peu accentuées, présentait une mâchoire inférieure très puissante.

Waldeyer a cherché à dégager des caractères ethniques dans la fréquence des différents types d'apophyse ptérygoïde qu'il a décrits. A ce point de vue les résultats sont incertains. Chez les nègres de la côte de Loango, il a trouvé le type C 70 fois pour 100 ; 50 fois pour 100 le même type chez les nègres de la colonie allemande de l'Est africain. Ceci est en contradiction avec Henle qui a signalé le grand développement de l'apophyse ptérygoïde chez les crânes de nègres. C'est chez les Kalmouks que Waldeyer a trouvé le type B le plus fréquent, c'est-à-dire les ailes de l'apophyse ptérygoïde les plus développées. Ce type est encore bien représenté par les Chinois, tandis que le type C, caractérisé par le petit développement des apophyses ptérygoïdes, est rare dans les races mongoliques et chez les Javanais.

Avec A. Weber, je pense que les différents types décrits par Waldeyer n'ont pas une valeur absolue mais seulement relative. Quant aux variations individuelles des dimensions des ailes de l'apophyse ptérygoïde humaine, il y a lieu de croire qu'elles dépendent du volume et de la direction du muscle ptérygoïdien interne.

Dois-je ajouter qu'en traitant des variations de la fossette scaphoïde, située à la face postérieure de l'épaisse racine qui unit l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde au corps du sphénoïde et dans laquelle le muscle péristaphylin externe prend une partie de ses insertions, A. Weber a écrit (*Bibliographie anatomique*, fas. 2, t. XV, p. 58): « Comme le fait très justement remarquer Le Double, la fossette scaphoïde ne se termine pas brusquement vers la partie moyenne et postérieure de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde, mais se continue le plus souvent sur la face externe de l'aile interne par un léger sillon qui s'élargit pour loger le tendon du péristaphylin externe et aboutir à une échancrure située en avant du crochet de l'aile interne. C'est dans cette échancrure que se réfléchit le tendon du péristaphylin externe. Le Double a vu sur quelques sujets la fossette scaphoïde s'étendre jusqu'à cette échancrure du bord inférieur de l'aile interne.»

Porus crotaphico-buccinatorius. — Grosse (*Anat. anz.*, 1893) dit qu'il a observé cet orifice sur 1,5 p. 100 des 600 crânes de la Société physico-économique et 8 fois dont 3 fois des deux côtés sur 600 crânes d'une autre collection anatomique. Il a été, depuis 1903, rencontré

aussi 3 fois sur 861 crânes par Balli (*Monit. zool. ital.* 1906), et 2 fois (1 fois des deux côtés et 1 fois à droite) sur 200 crânes de Tourangeaux par moi. De sorte qu'actuellement la présence du *porus crotaphico buccinatorius* a été constatée en faisant abstraction de la première statistique de Grosse sur laquelle je n'ai pu avoir de renseignement plus précis :

Sur 8	crânes sur	600	par	Grosse
4	—	600	—	Hyrtl
7	—	406	—	Von Brunn
3	—	40	—	Calori
2	—	262	—	Tenchini
3	—	861	—	R. Balli
5	—	420	—	l'auteur
Soit 32	—	3.189	—	

Soit sur 1,02.

Ma statistique générale précédente, basée sur l'examen d'un nombre moins élevé de crânes, m'avait fourni la proportion centésimale 1,24.

Trou ptérygo-épineux. — L'ossification, complète ou incomplète, du ligament ptérygo-épineux a été notée sur 34 aliénés sur 126 par R. Balli (*Atti. d. Soc. d. naturalist. et matemat. d. Modena*, 1905). Elle a été constatée également et en même temps qu'un grand nombre d'autres malformations par A. Inhelder sur un crâne hyperbrachycéphale (*Anat. anz.*, p. 462, 1901).

TEMPORAL

Ecaille.—*Absence de la portion située au-dessus de l'apophyse zygomatique.* — En plus de Fusari et de Bovero, elle a été signalée par Zuckerkandl. Je l'ai observée, à droite, sur une ataxique décédée à l'âge de 62 ans, le 26 décembre 1908, à la salle 12 de l'Hôpital général de Tours. La portion manquante de la squame était remplacée par le pariétal et la grande aile du sphénoïde articulés entre eux. A gauche, la méningée moyenne venait de la maxillaire interne et à droite, d'un rameau de l'artère de l'étrier.

Canal sous-squameux. — Dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, au lieu de (p. 133) : « Cette dernière anomalie (le canal sous-squameux) dont j'ai cherché *vainement*(1) l'équivalent dans la série animale », lisez « dont j'ai cherché *et trouvé* l'équivalent dans

(1) Je me suis aperçu trop tard de cette faute typographique pour pouvoir la corriger.

la série animale ». Elle apparaît, en effet, plus ou moins souvent, chez beaucoup de *Mammifères* sinon chez tous.

Le canal sous-squameux a été rencontré, en effet, d'un côté ou des deux côtés, sur :

1 *Chimpanzé* (*Troglodytes niger*) par moi, un *orang* (*Simia satyrus* par Tenchini, et 6 *orangs* (*S. satyrus*) sur 39 par Zimmerl (*Richerche anat. comp. s. canale infrasquamoso* d. Gruber), Parma, 1905);

1 *Semnopithèque* (*S. mitratus*) sur 15, 1 *Cynocéphale* (*C. sphinx*) sur 10 par Zimmerl, 2 *Cynocéphales* (*C. gelada* et *C. amadrias*) sur 18 par moi;

2 *Cercopithèques* (*C. sp.*) par Bovero et Calamida et 1 *Cercopithèque* (*C. pigeritrus*) sur 14 par Zimmerl;

1 *Cercocèbe* (*C. fuliginosus*) par Bovero et Calamida;

1 *Macaque* (*M. nemestrinus*) sur 16 pas Zimmerl et 1 *Macaque* (*M. Cynomolgus*) sur 22 par moi;

4 *Lémuriens* (*L. rufus, L. collaris*, L. *varius, S. madagascariensis*) par Zimmerl;

1 *Protopithèque* (*P. diadema*) sur 6 pas Zimmerl.

Chez le *Vespertilions* (*V. murinus*) et les *Rinolophes*, une branche de *l'arteria stapedia* (artère de l'étrier) se divise dans le crâne en deux rameaux dont l'un, traversant sa paroi, se distribue aux méninges et au muscle temporal, au dire de Grosser (Grosser, *Z. anat. u Entwickelungsgesch. d. 'gefassystems d. Chiropteren. Anat.* Hefte. H. LV). Après avoir étudié ce mode de conformation chez 15 *Vespertilio murinus*, 4 *Plecotus auritus* et 10 *Rhinolophus ferrum equinum*, Zimmerl a conclu qu'il est constant et normal parmi les *Chéiroptères*. C'est absolument mon avis. Il y a, d'ailleurs, plus de douze ans que Tandler (*Z. vergleichend. Anat. d. Kopfarterien bei den Mammalia.* Denksch. Wien, 1899, s. 677 et *Z. Vergl. Anat. d. Kopfarterien p. d. Mamm. Anatomische*, Hefte H. LIX, 1901, s. 327) a avancé que dans les *Macrochéiroptères* des rameaux artériels se portent aux muscles en passant à travers les parois du crâne.

La présence du canal squamo-condylien a été encore constatée par Zimmerl sur :

14 *Hérissons* (10 *Erinaceus Europæus*, 2 *E. danubicus*, 1 *E. heterodactylus*, 1 *E. auritus*), 2 *Gymnura raflesi* et 2 *Taupes* (*T. javanica* et *T. ferrugeneæ*), parmi les *Insectivores*.

1 *Ours* (*Ursus americanus*), un *chat* (*Felis domestica*) et un *Helarctos malajanus*, parmi les *Carnivores;*

2 *Agoutis* (*Dasyprocta aguti, D. Azaræ*), parmi les *Rongeurs*;

100 *chevaux* (*Equus caballus*) sur 100, parmi les *Périssodactyles*;

15 *Porcs domestiques* (*Sus domesticus*) sur 127, les *moutons*, les *cerfs* parmi les *Artiodactyles*; etc., etc.

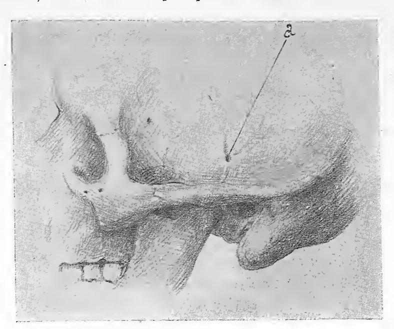
Avec le professeur d'anatomie de l'École supérieure vétérinaire de Naples, je suis convaincu qu'il existe « normalement et constamment » dans les *Équidés caballins* et *asiniens*. Je l'ai rencontré, en effet, sur 50 têtes de *chevaux* et 25 têtes *d'ânes* où je l'ai cherché.

Dans les *Monotrèmes* et les *Édentés*, il livre passage à un rameau de l'artère *diploetica magna* de Hyrtl (*Oesterrich. Zeitsch. f. practisch.* Heilkunde, Wien, 1855, s. 144), naissant de l'occipitale, et qui, avant de se terminer sur le frontal, fournit des rameaux dont les uns se perdent sur l'exocrâne et les parties molles en rapport avec lui et les autres pénètrent dans le crâne où ils s'anastomosent avec des rameaux de la méningée moyenne. Chez les *Bœufs* et les *Chèvres*, une artère, qui, par la façon dont elle se comporte, peut être considérée, comme l'homologue de la *diploetica magna* de Hyrtl émane de la carotide externe; cette artère, après avoir cheminé dans un canal qu'offre la suture squameuse et où elle donne des rameaux au diploé et aux méninges, sort de ce canal par un trou situé sur l'exo-crâne et se distribue au muscle temporal. Chez les *chevaux*, une artère provenant de l'occipitale peut être regardée également comme l'équivalente de la *diploetica magna* de Hyrtl; cette artère, après un court trajet dans le canal que contient la suture squamo-mastoïdienne et où elle reçoit un rameau de la méningée moyenne, envoie, ensuite, plusieurs ramuscules au muscle temporal dont un plus volumineux que les autres, passe par un foramen percé dans la suture pariéto-temporale et qui représente l'ouverture temporale du canal sous-squameux. Parmi les *Suidés*, les *Rongeurs* et les *Carnassiers*, on ne rencontre aucun vestige de la *diploetica magna* de Hyrtl, c'est une branche de la méningée moyenne qui constitue l'artère *infrasquamosa*, destinée au muscle temporal. Le canal sous-squameux des *Insectivores* et des *Chéiroptères* renferme une branche de l'artère stapédienne provenant de l'artère méningée moyenne (Zimmerl) et celui des *Primates*, sans en excepter l'homme, une branche détachée directement de l'artère méningée moyenne. D'après Gruber, cette branche formerait à sa sortie du crâne, dans l'espèce humaine, une artère temporale surnuméraire ou remplacerait l'artère temporale profonde postérieure qui a normalement pour origine la maxillaire interne.

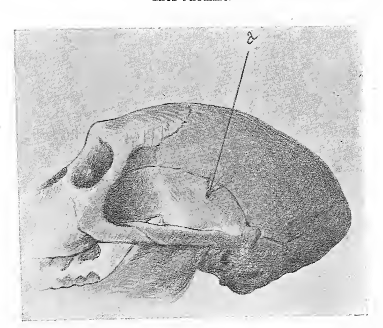
Dans les espèces animales, de même que dans l'espèce humaine, le canal sous-squameux de Gruber a une longueur, un calibre et une situation variables. Il peut être creusé dans l'écaille du temporal, dans le pariétal ou dans la suture temporo-pariétal. Et c'est pourquoi, alors qu'en 1902, dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme*, je n'ai fait mention (p. 633) que du canal sous-squameux de Gruber; j'ai décrit, en 1907, dans les *Addenda* de mon *Traité des variations des os de la face de l'homme* (p. 421) *un canal perforant artériel infra-*

pariétal, découvert par Tenchini, en 1904, et un *canal sous-squameux* (p.435) signalé, longtemps avant, par. W. Gruber, et en réservant

a, Canal artériel temporo-pariétal endo-exo-crânien.



Chez l'homme.



Chez le *Cynocéphale* (*Cynocephalus Anubis*).

(p. 437) le nom de canal *sous-squameux* aux canaux artériels percés dans l'écaille du temporal ou dans la suture temporo-pariétale. Au

vrai, il ne s'agit là que de variétés d'un même canal siégeant dans la suture temporo-pariétale ou dans le temporal ou le pariétal, dans le voisinage de cette suture, et faisant communiquer le système artériel endo-cranien et le système artériel exo-cranien et que je proposerais, pour éviter toute équivoque, d'appeler *canal artériel temporo-pariétal endo-exo-cranien*. Il est quelquefois double. Débouchant, en dedans, dans une des nervures de la feuille de figuier, il est assez difficile de le confondre avec les canaux émissaires sus-glénoïdien, post-glénoïdien et squameux antérieur dont, chacun, s'ouvre en dedans, dans le sillon veineux pétro-squameux.

Zimmerl est d'avis qu'il y a, peut-être, quelque rapport entre le canal temporo-pariétal artériel endo-exo-cranien et l'artère *diploetica magna* de Hyrtl qui fait défaut dans tous les *Mammifères*, les *Monotrèmes* exceptés, ce qui lui donnerait un caractère réversif. Sur 260 sujets adultes, masculins et féminins dont j'ai fait depuis 1870 injecter la carotide primitive à l'amphithéâtre d'anatomie de l'École de médecine de Tours il y avait, cependant, un sujet masculin qui possédait à droite et à gauche, et un sujet féminin qui possédait à droite, un ostium dans l'écaille du temporal et dans lequel était logé une artériole provenant d'une des branches de la méningée moyenne et qui allait rejoindre l'artère temporale profonde et postérieure, unique et émanant de la maxillaire interne. Et c'est pourquoi je persiste à croire que le conduit artériel en question est le résultat d'un manque de réunion des deux centres d'ossification du pariétal consécutif au développement anormal d'une anastomose entre le système artériel endo-cranien et le système artériel exo-cranien.

N'ayant eu connaissance que par une analyse inexacte du mémoire de G. Cutore sur le *canal perforante arterioso nella squama temporale dell' uomo*, paru en 1906, deux erreurs ont été commises à propos de ce mémoire par moi dans les *Addenda* de mon *Traité des variations des os de la face de l'homme* :

1° C'est G. Cutore qui a indiqué, le premier, le rapport qu'il y a entre l'apophyse ensiforme de l'écaille du temporal et l'orifice exo-crânien du canal sous-squameux;

2° Ce n'est pas sur 19 crânes sur 326 que ce canal a été observé par G. Cutore, mais sur 22 crânes sur 19 crânes d'adultes et 3 crânes d'enfants sur 326, comprenant 283 crânes d'adultes et 43 crânes de nouveau-nés et d'enfants.

De sorte qu'en faisant entrer en ligne de compte la seconde de ces deux rectifications, le canal perforant artériel infra-pariétal dont Tenchini a vu 6 cas sur 550 crânes et les deux cas de canal sous-squameux observés par moi, depuis 1906, sur 260 cadavres, un canal, percé dans la suture temporo-pariétale ou dans le pariétal ou dans

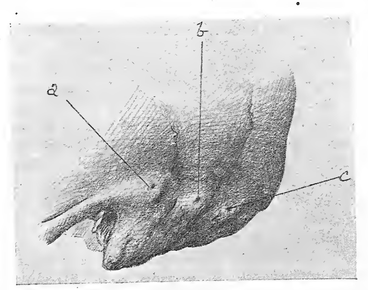
l'écaille du temporal et contenant un vaisseau à sang rouge faisant communiquer le système artériel exo-cranien et le système artériel endocranien a été rencontré :

	25 fois sur	4.000	crânes par	W. Gruber
	1 —	588	—	Bovero et Calamida
	2 —	1.300	—	Giuffrida-Ruggeri
	7 —	1 156	—	Tenchini
	2 —	30	—	Frassetto
	22 —	326	—	Cutore
	4 —	1.060	—	l'auteur
Soit	63 fois sur	8.460	crânes.	

Soit sur 0,7 p. 100.

Ma statistique générale précédente indiquait o, 6 p. 100.

Tubercule sus-mastoïdien antérieur et *Tubercule sus-mastoïdien postérieur.* Waldeyer a appelé *tuberculum supramastoideum anterius* et *tuberculum supramasloideum posterius* deux renflements osseux situés le premier à l'extrémité postérieure de la crête mastoïdienne (*crista s. tuberculum supramastoideum* de Brösik, *crista retrotemporalis* de Sergi, *Eminentia temporo-mastoidea* de Virchow, *crista auricularis* de Matiegka, etc., etc.), le second, entre la crête mastoï-



a, tubercule sus-mastoïdien antérieur ; — *b*, tubercule sus-mastoïdien postérieur *c*, apophyse rétro-mastoïdienne.

dienne, l'astérion et la suture occipito-temporale, sur la face externe de l'apophyse mastoïde. La configuration de la région mastoïdienne qui consiste dans la coexistence, du même côté de ces deux saillies osseuses et de l'apophyse rétro-mastoïdienne, est qualifiée par l'anato-

miste précité *Dreihöckerbild* (*configuratio trituberculata*). Le *tubercule sus-mastoïdien postérieur* constitue le *processus asteriacus* d'Haferland (*Zeitsch. f. ethnol.*, 1905, bd, XXXVII s. 207), l'*Ingrossamento retro-mastoideo* de Giuffrida-Ruggeri (*Atti d. Soc.rom. d'Antrop. roman.*, 1903), etc., et n'est rien autre chose, à vrai dire, et de même que le tubercule sus-mastoïdien antérieur, qu'un simple épaississement osseux.

Os inter-zygomatique. — B. Adachi (*Zeitsch. f. morph. u. antrop.*, 1905 p. 270, et Giuffrida-Ruggeri (*Atti d. soc. rom. d. antrop.*, 1910) ont trouvé, le premier, dans chacune des arcades, zygomatiques d'un indigène des îles Carolines, le second, dans l'arcade zygomatique droite d'un crâne arabe-égyptien, un petit os dû à l'apparition d'un point d'ossification surnuméraire. Cet os n'a rien à voir avec les os wormiens suturaux zygomatico-malaires décrits par W. Gruber puisqu'il est situé en arrière de la suture zygomatico-malaire. La suture qui le délimite en avant est appelée *suture post-zygomatico-malaire* et celle qui le borde en arrière *suture post-zygomatico-temporale* par Giuffrida-Ruggeri. J'ai rencontré cette anomalie, en 1909, sur deux crânes de vieux Tourangeaux et sur chacun d'eux, à droite et à gauche.

Exostoses du conduit auditif externe. Sur 82 crânes d'anciens Péruviens adultes, étudiés par C. Stolywho, 18., 29. p. 100 possédaient des exostoses de ce genre.

APOPHYSE MASTOÏDE.—FACE INTERNE.—*Apophyse mastoïde surnuméraire.* — Dans le *Handbuch der Anatomie des menschen herausgegeben* von K. Bardeleben, Skeletlehre, Zweite Abtheilung : Kopf, von F. Graf von Spee, Iéna, 1896, il est fait mention dans la bibliographie (p. 221) d'un travail de Corner où il est dit que ce dernier donnait le nom d'*apophyse paramastoïdienne* au bourrelet osseux situé entre l'incisure mastoïdienne et la rainure de l'artère occipitale et appelait l'*apophyse paramastoïdienne*, située sur l'os occipital, *apophyse paroccipitale.*

F. Perez a écrit ce qui suit (*Oreilles et Encéphale*, *étude d'anatomie chirurgicale*, p. 23. Buenos-Aires, 1905) :

« Entre la rainure digastrique et la scissure occipito-mastoïdienne, on remarque une saillie de volume variable présentant tantôt la forme d'une crête, tantôt la forme d'une bulle : nous l'avons nommée *crête* ou *bulle digastrique.*

« Sur 120 temporaux elle apparaissait :

Comme une petite crête	20 fois.
— crête saillante	32 —
— petite bulle	15 —
— bulle saillante.	40 —
Elle était absente.	13 —

« Le muscle digastrique s'insère au fond de la rainure et sur la face externe de la bulle, par deux faisceaux de fibres dont le plus important est celui de la bulle. L'artère occipitale, branche de la carotide externe, creuse en dedans de la bulle digastrique le sillon du même nom. »

Sur le crâne asymétrique d'un homme décédé à l'âge de 42 ans, et dont l'apophyse mastoïde droite était normale, M. Pitzorno a constaté l'existence, à gauche, de deux apophyses mastoïdes que séparaient deux rainures digastriques émanant, l'une et l'autre, du trou stylo-mastoïdien et se portant, d'avant en arrière et de dedans en dehors en s'écartant progressivemeut l'une de l'autre. L'apophyse antérieure la plus volumineuse avait la forme de l'apophyse mastoïde normale et était limitée en haut, comme elle, par la branche postérieure de la racine postérieure de l'apophyse zygomatique qui longe, en bas et en arrière, la fosse temporale alors que l'apophyse postérieure était bordée, en bas et en arrière, par la suture temporo-pariétale.

Voici quelles en étaient les dimensions de chacune de ces deux apophyses :

	Apophyse antérieure	Apophyse postérieure
	—	—
Base	23 millim.	28 millim.
Hauteur.	29 —	31 —
Epaisseur	11 —	16 —

	Dimensions de l'apophyse mastoïde droite indivise.
	—
Base	24 millim.
Hauteur.	27 —
Epaisseur	12 —

Lehmann-Nitsche a trouvé sur plusieurs crânes d'Américains anciens, la crête digastrique.

J'ai dit dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme* que Zoja a donné le nom d'apophyse mastoïdienne surnuméraire à une éminence osseuse, siégeant au-dessous du sinus transverse, au niveau de la lèvre interne de la rainure digastrique. Au vrai, cette apophyse n'est pas, comme l'ont déjà, du reste, remarqué avant moi, Verga (*Arch. ital. p. le malattie nervose*, 1864) et Vercelli (*Arch. p. l'antropol. e la etnol.*, 1892) une véritable apophyse surnuméraire, mais une simple éminence due au développement plus considérable dans ce point d'un groupe de cellules mastoïdiennes, coïncidant avec une augmentation ou une diminution de la profondeur de la rainure digastrique. La crête digastrique, la bulle digastrique, l'apophyse mastoïde surnuméraire ne représentent que des degrés d'une même

malformation, rappelant, plus ou moins exactement, la bulle auriculaire, des animaux.

APOPHYSE STYLOÏDE. — Aux 23 cas d'ossification complète ou incomplète, unilatérale ou bilatérale, de la chaîne hyoïdienne que j'ai indiqués antérieurement (20 dans mon *Traité des variations des os du crâne de l'homme* et 3 dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme* (*Addenda*), je puis ajouter maintenant :

1 — (le plus ancien en date, peut-être) — décrit en ces termes par de Marchettis : « *Observavi tamen aliquando processum styloideum usque ad cornua ossis hyoïdei pervenire, ipsisque valido nexu devinci* » Anatomia Patavii, 1652, cap. XIII, p. 205.

4 signalés par Th. Dwight (*Ann. of surger.*, 1907, pp. 722 et suiv.) et concernant des pièces squelettiques déposées dans le Waren Museum de l'Université de Harvard. Il existe dans ce musée 5 appareils hyoïdiens humains, plus ou moins ossifiés des deux côtés ou d'un seul, mais, grâce à la complaisance de mon excellent ami, le professeur d'anatomie de l'Université de Harvard, j'ai pu, dès 1903, faire mention de l'un d'eux dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme.*

2 cas observés par Lücke (*Virchow's Arch.* Bd. 51).

30 cas de la malformation dont il s'agit ont donc été, à ma connaissance du moins, rencontrés jusqu'en 1912.

Deux mémoires sur la morphogénie de la chaîne hyoïdieme, dus l'un à Bruni (*Mem. d. la R. Accad. d.scienze, di Torino*, 1908), l'autre, à R. Grégoire (*Journ. de l'anat. et de la phys.*, 1910) ont paru dans ces dernières années.

Dans celui de Grégoire, l'auteur, a montré comment l'appareil hyoïdien de l'homme, si modifié qu'il soit, reproduit pièce à pièce le squelette hyoïdien des premiers *Vertébrés*. Selon Grégoire, l'os hyoïde n'est qu'une partie de ce qui reste du squelette du deuxième arc branchial. Le squelette hyoïdien primitivement annexé à l'organe de la respiration perd ce rôle avec la disparition des branchies sans toutefois disparaître avec elles. Il devient alors le squelette de la langue et du plancher buccal. Les transformations s'enchaînent et se suivent ; c'est par gradations successives sans transition brusque que se succèdent les différents stades et que s'accomplit, modifiée par sa fonction, l'évolution de l'organe. En même temps que le système branchial disparaît dans la série animale, on voit un nouvel organe devenir constant : la langue. Dans l'échelle des *Vertébrés*, le squelette hyoïdien se modifie de plus en plus. Chez l'homme le squelette hyoïdien ne comprend plus que l'os hyoïde, le ligament stylo-hyoïdien et l'apophyse styloïde. Les anatomistes décrivent cette dernière en même temps que la face

postéro-inférieure de la pyramide pétreuse, mais c'est en réalité une dépendance de l'appareil hyoïdien enclavée et soudée entre l'os tympanal et le rocher. L'étude de l'embryologie permet d'expliquer d'une façon logique les connexions internes de l'extrémité supérieure de l'appareil hyoïdien avec le temporal.

Mon maître, le professeur S. Thomas et moi, n'avons jamais prétendu autre chose. Les droits de priorité de l'Ecole anatomique tourangelle sont, sous ce rapport, incontestables, et, dernier élève vivant du professeur S. Thomas, associé pendant quatre ans à ses travaux, il est de mon devoir de les faire valoir.

II

TRAITÉ DES VARIATIONS DES OS DE LA FACE DE L'HOMME

OS PROPRE DU NEZ

La division en deux segments d'inégale étendue par une suture transversale à concavité inférieure des os propres du nez, la déviation à gauche de la partie supérieure de la suture internasale et la présence de deux os prénasaux ont été constatée la première sur un Chinois, la seconde sur un Alsacien, la troisième sur un Lorrain, par Jakob Frédéric (*Zeitsch. f. morph. u. anthropol.*, 1909).

UNGUIS

Absence. — Parmi 389 crânes de diverses provenance, figurant dans le Musée anatomique de l'Université de Strasbourg, Jakob Frédéric en a trouvé un d'Italien (n° 968), un d'Alsacien (n° 926), un de Dschagga (n° 874), un d'Égyptien (n° 589), un d'Arabe (n° 1588), un de Fuégien (n° 36), un de Guanche (n° 434) où le lacrymal faisait défaut d'un seul côté ou des deux côtés.

FACE EXTERNE. — *Os de l'hamule.* — Dans les crânes précités il y en a également deux de Chinois (n°s 381; 1395), et quatre de sauvages (n°s 1454, 1407, 821, 426) qui offrent, à droite et à gauche ou à droite ou gauche, un os de l'hamule, et un de Luxembourgeois (n° 1331) qui présente, à gauche, un os de l'hamule et un os du canal nasal.

VOMER

BORD ANTÉRIEUR OU ETHMOÏDAL. — *Os prévomérien.* — Cet os a été trouvé et presque encore isolé du sus-maxillaire sur un homme de 25 à 30 ans par Bovero (*Mem. d. R. Accad. med d. Torino*, 1901).

Bord inférieur ou maxillo-palatin. — *Participation à la constitution de la voûte osseuse du palais.* — Bovero (*Atti d. R. Accad. d. sc. d. Torino*, 1908) a cherché en vain cette conformation sur 3.742 crânes humains. Elle semble être constante chez les *Chéloniens* (*palatum vomero-maxillare ou vomero-patino-maxillare* de Fuchs : *Zeitsch. f. morphol. u. anthrop*, 1907-1908, et *Anat. anz.* 1908), quelques *crocodiles* (Zittel, *Hanbd der Palœontologie*, Bd. III, s. 548), divers *Lacertiliens* et certains *Cétacés*, les *Baleines* et les *Dauphins* notamment (Cuvier et Duméril, *Leç. d'anat. comparée*, t. I, pp. 333-313, Bruxelles, 1836; — Flower, *An introduct. to the osteol. of Mammalia*, p. 241. London, 1885; — Giebel in Bronn's. *Klassen u. Ordnungen des Thier-Reichs*, VI Bd., V Abth. *Mammalia*, Bd. I, 1874-1900; — Köstlin, *Der Bau des Knöckernen Kopfes in den vier Klassen der Wirbelthiere*, Stuttgart, 1844, etc.).

Chez les animaux appartenant à l'ordre des *Mammifères* où elle apparaît elle affecte trois modalités. On peut constater la présence d'un prolongement du bord inférieur du vomer ou pied du vomer (*fussplatte des vomer*) :

1° Au niveau du point d'entre-croisement de la suture palatine sagittale et de la suture palatine transverse ;

2° Entre les apophyses palatines des sus-maxillaires ;

3° Entre les apophyses palatines des sus-maxillaires et les apophyses palatines des prémaxillaires.

4° Entre les apophyses palatine des prémaxillaires.

Au dire de v. Bemmelen (*Denkschriftend. med. naturw. gesellsch-z. Iena*, Bd. VI, 1901, s. 729-798) et de Gaupp (*Anat. anz.*, 1905), la première de ces trois modalités se rencontrerait habituellement dans les *Echidnés*. Est-ce bien sûr? Elle fait défaut sur 5 crânes de jeunes *Echidnés* (*Echidna hystrix*) sur 6 et 3 crânes de jeunes *Echidnés soyeux* (*Echidna setosa*) que j'ai examinés. Elle constitue certainement l'exception chez le *chat domestique* (*Felis catus*). Elle manque, en effet, sur 21 *chats domestiques*, nouveau-nés, jeunes ou adultes, sur 322 étudiés par Bovero et moi, soit sur 6,4 p. 100 (sur 12 sur 172 étudiés par Bovero et sur 9 sur 150 par moi). Et ainsi s'explique comment Strauss-Durckheim a pu, en 1885, ne pas en parler dans son *Anatomie descriptive et comparative du chat* et Dursy affirmer, dès 1865, qu'il l'a observée chez ce *Carnassier*. Elle se retrouve sur la tête d'un *tigre* (*Felix tigris*) figurant dans les collections d'histoire naturelle du Lycée de Tours.

La seconde modalité constitue la règle parmi les *Baleines* et les *Dauphins*. Selon Giebel (*Zeitsch. f. d. ges. Naturwissenschaft*, 1878), *l'Ovis platyura* se distinguerait de *l'O. musimon* et de *l'O. aries* en ce que chez ces derniers le vomer ne se prolongerait pas — normale-

ment, du moins, — entre les apophyses palatines des maxillaires supérieurs.

La troisième modalité a été observée sur 12 *daims* (*Cervus dama*) sur 20, 13 *chevreuils* (*Cervus capreolus*) sur 15, 18 *Cerfs* sur 41 (12 *Cervus elaphus*, *C. gymnotis*, 3 *C. Muntiac*, 2 *C. corsicanus*, 2 *C. Canadiensis*, 8 *cerfs* hybrides de *C. elaphus* et de *C. Wapili*, 4 *cerfs* hybrides de *C. elaphus* et de *C. Canadiensis*), un *bouquetin* (*Capra ibex*) sur 27, un *Did-dig* (*Oreotragus saltator*) sur 85 *antilopes*, un *Bubal* sur 4 et un *Orycteropus œthiopicus* par Bovero (*Mem d. R. Accad. d. med. d. Torino*, 1909). Et comme, d'un autre côté, grâce au docteur F., de Selles-sur-Cher, mort il y a cinq ans, après avoir légué à l'Institut anatomique de l'Ecole de médecine de Tours, les têtes des bêtes qu'il avait tuées depuis plus d'un demi-siècle à la chasse, j'ai pu m'assurer de son existence sur 15 *daims* sur 17 et 18 *chevreuils* sur 21, j'incline à croire que, parmi les *Mammifères*, il n'y a peut-être pas que les *baleines* et les *dauphins* où le pied de l'os en soc de charrue entre normalement dans la composition de la voûte osseuse du palais. Il en était absent sur 17 crânes de *cerfs élaphes* que j'ai eu à ma disposition. Je rappelle qu'il n'en était pas de même sur le crâne d'un *basset à jambes droites* (*Canis vertagus*) que m'a donné un de mes anciens prosecteurs, Fischer.

La quatrième modalité a été trouvée sur un *zèbre* (*Equus zebra*) sur 17 *Equidés* dont 2 *zèbres*, 10 *chevaux*, 3 *ânes* et 2 *couggas* par Bovero et un *dauw* sur 5 par moi.

En se basant sur la disparition lente et graduelle du vomer de la voûte osseuse du palais à partir des *Vertébrés supérieurs*, le professeur de l'Université de Turin, dont je viens de citer le nom, a été amené, après moi, à conclure que la présence dans l'espèce humaine du vice conformation en question doit être regardée comme une variation réversive, et son absence, comme une variation progressive.

PALATIN

LAME HORIZONTALE. — Face inférieure. — *Canaux palatins postérieurs accessoires.* — Les orifices inférieurs de ces canaux peuvent être circulaires, elliptiques, linéaires, en bissac, etc., et se rencontrent, en procédant par ordre de fréquence : 1° sur la face inférieure de la lame horizontale du palatin ; 2° sur la face interne de la lame verticale. Ils ne sont pas toujours identiques ni comme nombre, ni comme siège, ni comme configuration, à droite et à gauche, sur un même crâne. Ceux qui sont situés sur la face inférieure de la portion horizontale

du palatin doivent être divisés en prémarginaux, postmarginaux et intramarginaux, suivant qu'ils siègent en avant ou en arrière de cette crête ou sont creusés dans cette crête. Ils sont plus souvent postmarginaux que prémarginaux et prémarginaux qu'intramarginaux. Quand ils sont post et prémarginaux, ils ne s'écartent pas de l'ostium de sortie du canal paladin postérieur, alors que quand ils sont intramarginaux, s'ils sont généralement percés dans la partie interne de la crête marginale,ils peuvent être percés aussi dans sa partie moyenne, voire dans sa partie interne, près de la suture médio-sagittale du palais. Plus ou moins distants les uns des autres ils constituent par leur réunion une ligne parallèle oblique relativement à la suture palatine transversale, un cercle, une ellipse, un triangle, etc.

Il y en a habituellement 2 ou 3 de chaque côté, et exceptionnellement 1, 4 ou 5 (1). Sur 350 crânes sardes dont 300 modernes et 50 anciens, appartenant au Musée anatomique de l'Université de Sassari, M. Pitzorno (*Studi Sassaresi*, 1907) n'en a découvert qu'un où ils faisaient totalement défaut. Je n'ai noté leur absence, à droite et à gauche, que sur un crâne de vieille Tourangelle et, à droite seulement, sur un crâne de Chinois sur 400 crânes européens ou non, sur lesquels je les ai cherchés cette année.

Il y a un rapport direct entre le calibre de chacun d'eux et celui de *l'ostium terminale* du canal palatin postérieur : plus ils sont nombreux, plus le calibre de chacun d'eux est réduit et celui de l'*ostium terminale* du canal palatin postérieur accru et *vice versa*. Les orifices inférieurs des canaux palatins postérieurs accessoires situés sur la face interne de la lame verticale du palatin sont toujours plus petits que ceux qui existent sur la face inférieure de la lame horizontale et, parmi ces derniers, les postmarginaux sont, d'ordinaire, plus spacieux que les intra-marginaux et ceux-ci que les prémarginaux. Leur circonférence peut être sinueuse, hérissée d'épines plus ou moins rapprochées et plus ou moins longues. Chacun d'eux est même parfois divisé en deux ou trois orifices secondaires ou transformés en crible par des aiguilles osseuses réunissant ses bords. Quelquefois c'est à quelques millimètres au-dessus de leur terminaison que les canaux palatins postérieurs accessoires offrent l'une ou l'autre des configurations que je viens d'indiquer. J'ai vu un, deux et même la totalité de ces canaux déboucher intérieurement dans une fossette d'une profondeur, d'une largeur et d'une forme variables.

Bovero a trouvé 12 fois et j'ai trouvé 6 fois sur 400 crânes,européens et exotiques, un canal qui naissait dans la fosse temporale et finissait

(1) Leur nombre varie donc de 1 à 5. Dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme*, le chiffre 5 a été transformé en 3, par erreur.

au niveau de la dernière ou de l'avant-dernière grosse molaire, par une ouverture minuscule, creusée dans le plancher osseux du palais, au fond de l'angle dièdre qu'il forme avec l'apophyse alvéolaire du maxillaire supérieur.

Ainsi que j'ai pu m'en assurer,en 1909,avec mon prosecteur, Jallet, ce canal contient une artériole qui relie l'artère alvéolaire supérieure et postérieure à la grande artère palatine.

BORD ANTÉRIEUR.— *Variations de la suture palatine transverse.* — Jakob Frederic a eu cure de déterminer à laquelle des configurations de la suture palatine transverse que j'ai signalées ressemblait celle dela suture palatine transverse de chacun des 389 crânes de diverses provenances que possède l'Institut anatomique de l'Université de Strasbourg.Il a rencontré la forme 1 *a* chez un Japonais et trois Indiens, la forme 7 *b* chez un Siamois, etc., etc.

Os palato-sus-maxillaire. — Coraini (*la Stomatologia*, 1903) en a observé un cas sur un crâne provenant des catacombes de San-Gennaro et Bovero, un cas sur un enfant de 12 à 13 ans où il était comparable à celui — je me sers des expressions même de l'auteur — « reperto di Le Double in uno *Siamang* (*Hylobates syndactylus*), che presentava un nucleo accessorio incunato nella metà destra della sutura trasversa, senza rapporti con la sutura longitudinale media. »

BORD POSTÉRIEUR. — ÉPINE NASALE POSTÉRIEURE. — *Absence.* — Quoiqu'en ait dit Deniker dont j'ai rapporté antérieurement l'opinion, l'épine nasale postérieure manque normalement aussi bien dans le *gorille* adulte que dans le *fœtus de gorille*, ainsi qu'en font foi les observations de Bischoff (*Verlag. d. k. Akad. Wissensch.* München, 1867),de Owen (*Transact. of the zool. of London*, p. 381, 1848 et pp. 75-165, 1862), Savage et Wyman (*Boston Journ. of natur. histolog.*, vol. V, n. IV, p. 428), Burt et Turner (*Proceed. of the roy. Soc. of Edinburgh*, pp. 347-348, 1865), Meyer (*Mitheil. aus. d. zoolog. Museum z. Dresden*, s. 223-247, 1877), Hartmann (*Der gorilla, Zoologisch-Zootomische Untersusch.*, Leipzig., 1880), Virchow, *Monatsber. d. k. preuss. Akad. d. Wissensch. z. Berlin-Sitzungsb.*, s. 539, 1880 et s, 671, 1882), etc. Je n'en ai pas vu de trace sur la grande majorité des *gorilles*. Owen ne l'a pas trouvé sur un *Pithecus morio*.

MALAIRE

BORD POSTÉRO-SUPÉRIEUR OU TEMPORAL. — *Apophyse marginale.* — Aurelio da Costa Ferreira et son élève Victor Fontes (*Bullet. de la*

Soc. d. Sc. nat. de Lisbonne, 1911) n'ont pas trouvé dans la série de crânes portugais du Musée Bocage, à Lisbonne, qu'ils ont examinés, la confirmation de cette loi de différenciation craniologique des sexes formulée par Panichi : « que l'apophyse marginale du malaire est toujours plus développée dans le crâne masculin que dans le crâne féminin, alors même que les crânes ont les mêmes caractères ethniques et à peu près le même âge ». Je n'ai pas parlé dans mon *Traité des variations des os de la face* de cette loi, parce que j'en avais également constaté l'inexactitude.

Les deux anatomistes portugais précités qui ont mesuré, en outre, de l'un et de l'autre côté du crâne, le plus grand et le plus petit diamètre de la surface cranienne limitée par le bord postérieur du malaire, le bord supérieur de l'arcade zygomatique et la ligne temporale inférieure, se sont servis de ces deux diamètres pour calculer un indice auquel ils ont donné le nom *d'indice de la courbe temporale* et qu'il ont étudié dans ses rapports avec l'indice de l'apophyse marginale, l'indice céphalique, l'âge, etc., et il est résulté pour eux :

1° « Que, tant chez les hommes que chez les femmes, et aussi bien d'un côté du crâne que de l'autre, au plus petit indice de la courbe temporale correspond, en général, le type le plus saillant de l'apophyse, tandis que le moins saillant correspond à l'indice le plus élevé. »

2° « Que les indices de la courbe temporale diffèrent dans les crânes où les types de l'apophyse sont également fort différents. »

Ce livre étant en cours d'impression, je suis obligé, à mon grand regret, de remettre à plus tard la vérification de ces deux intéressantes propositions.

MAXILLAIRE SUPÉRIEUR

CORPS.—Face antérieure ou faciale.—*Épine canine.*—En plus d'un effacement complet de la suture sphéno-pariétale, d'un foramen ptérygo-épineux, d'une prémolaire de troisième dentition, etc., Guiffrida-Ruggeri a observé sur le crâne d'un épileptique, à droite et à gauche, au niveau du bord inférieur de la surface d'insertion du muscle canin, une petite épine osseuse. De ce qu'une éminence osseuse analogue se rencontre chez le *Phacochœrus africus*, le *sanglier*, l'*hippopotame* où elle est très accusée, hérissée d'aspérités, dirigée de bas en haut et de dedans en dehors et affecte la forme d'une pyramide quadrangulaire à sommet arrondi, implantée au-dessus de la dent canine, Giuffrida-Ruggeri (*Arch. d. psich. med. leg. e antropol. crimin.* Torino, 1906) a cru pouvoir induire qu'il s'agissait peut-être d'une

anomalie atavique. J'inclinerais plutôt à croire, pour ma part, qu'il s'agit là d'une ossification limitée d'un des faisceaux d'insertion inférieure tendino-musculeux du muscle canin.

Bord supéro-interne ou orbitaire interne. — *Expansion du plancher de l'orbite vers le frontal et os du canal nasal.*— L'une et l'autre de ces deux malformations ainsi que l'os de la gouttière lacrymale, la suture palatine latérale, etc., existent sur quelques-uns des crânes du Musée anatomique de l'Université de Strasbourg.

Bord vertical antérieur ou crête maxillaire. — *Épine de la crête maxillaire.* — Le 25 janvier 1906, un anthropologiste anglais, que j'ai eu l'honneur de recevoir chez moi, le professeur L. H. Duckworth, de Jesus-College (Cambridge), m'a adressé une lettre dont je retranscris les passages suivants: «Il m'est arrivé ces derniers jours de trouver dans notre collection craniologique un crâne offrant une anomalie des os prémaxillaires et dont vous vous rendrez aisément compte en jetant un coup d'œil sur la photographie incluse dans cette lettre. Il s'agit, comme vous le voyez, de deux petites cornes (mais de nature osseuse, bien entendu) situées sur les bords de l'ouverture nasale. Avez-vous eu, par hasard, connaissance de cette anomalie? Il n'en est pas question dans la littérature anatomique, et le professeur A. Macalister m'a dit ne l'avoir jamais observée. Je compte publier bientôt une note à ce sujet. » Le professeur L.-H. Duckworth a-t-il donné suite à son projet ? Je l'ignore. Quoi qu'il en soit, je constate sur la photographie qu'il m'a envoyée qu'il existe, à droite et à gauche, à la partie inférieure de la crête maxillaire, une petite éminence osseuse, aplatie de dehors en dedans, ressemblant à un trapèze allongé, dont le bord le plus étroit, le bord libre, est légèrement renflé. Comme ces deux languettes osseuses minuscules sont placées presque au même niveau que l'épine nasale antérieure et inférieure, la partie inférieure de l'ouverture d'entrée des fosses nasales présente trois saillies : une médiane et deux latérales. Il ne m'a pas encore été donné de voir ce vice de conformation qu'on ne peut guère attribuer qu'à une ossification circonscrite d'un des éléments fibro-cartilagineux qui entrent dans la constitution de l'une et l'autre des ailes du nez.

APOPHYSE ALVÉOLAIRE OU DENTAIRE. — Bord libre. — *Variations des dents.* — Aux auteurs cités à ce propos dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*, il est nécessaire d'en ajouter d'autres. Les énumérer tous serait trop long. Dans les travaux de ceux dont les noms suivent sont du reste indiqués les

noms de ceux dont je ne parle pas : F. AMEGHINO (*An. Museo nacion. d. Buenos-Aires*, t. IX, sér. a, t. III); BALLANTYNE (*Edinb. med. Journ.*, 1896); BOURNEVILLE (*Journ. d. conn. méd.*, 1862); DIEULAFÉ et A. HERPIN (*Traité de stomat.*, 1909, et *Arch. de médec.*, 1910); DUCKWORTH (*Studies in anthropol.*, Cambridge, 1904); DUBREUIL-CHAMBARDEL et A. HERPIN (*Journ. de l'anat. et de la phys.*, p. 519, 1910); JARRICOT (*Arch. d'anthrop. crimin.*, p. 583, 1907; *Bullet. de la Soc. d'anthrop. de Lyon*, 1908); LAUNOIS et BRANCA (*Journ. de l'anat. et de la phys.*, 1896); A. MARIE (*Traité internat. de psychol. pathol.*, p. 230, 1910); VON RESZKO (*Berliner Thierarztsche Wochenschr.*, 1906); ROBIN (Th. inaug., Paris, 1900-1901); SCHEFF (*Handb. d. Zahneilkunde.* Wien, 1909); A. SOLLIER (Th. inaug., Paris, 1887-1888); TURON (Th. inaug. Bordeaux, 1904-1905); URBANTSCHITSCH (*Œsterreich. ungar. Vierteljahrsch. Zahnheilk.*, 1906); WILSON (*Journ. of. anat. and phys.*, 1906), etc.

Duckworth a insisté particulièrement sur la fréquence dans les races inférieures et les *singes anthropomorphes*, des tubercules ou rudiments de dents, revêtus d'émail, qu'on trouve à peu près exclusivement au maxillaire supérieur sur le bord interne des alvéoles, entre la dernière prémolaire et la première molaire et considéré ces tubercules émaillés insolites comme des troisièmes prémolaires avortées constituant chez l'homme un type de dentition semblable à celui des *singes du nouveau monde*.

Les incisives latérales surnuméraires en forme de cône signalées par Esquirol, Bourneville, Magitot, Sollier, etc., ont été cherchées en vain par Jarricot sur 31 crânes d'*Anthropoïdes* et 210 crânes humains, exotiques en majeure partie, mais rencontrées par lui sur un aliéné sur 945. Elles paraissent, en effet, être plus communes chez les fous, les idiots et les hérédo-syphilitiques (E. Fournier, *les Stigmates dystrophiques de l'hérédo-syphilis*) que chez les sujets sains d'esprit et de corps. Je n'ai vu ce vice de conformation que deux fois ; une première fois, en 1882, sur un paralytique général, âgé de 42 ans et une seconde fois, en 1896, à Bagnères-de-Bigorre, sur une crétine goitreuse, âgée de 25 ans. Suivant Jarricot « un rappel atavique » explique seul d'une façon satisfaisante les dents humaines atrophiées et coniques.

C'est ce que j'ai dit et ma manière de voir à cet égard n'a pas changé. Il n'est pas nécessaire de descendre jusqu'aux *Reptiles* pour rencontrer la forme primitive du tubercule dentaire. A l'époque triasique, en effet, les *Mammifères* les plus anciens possédaient des incisives coniques assez semblables à celles des *Reptiles* et des *Poissons* actuels ; leurs molaires même étaient formées d'une pointe conique flanquée de deux petits denticules latéraux. Les *Squalodontes* (ZITTEL,

Traité de paléontologie, p. 169, 1894), du miocène et du pliocène avaient des molaires crénelées, des incisives, des canines et des prémolaires coniques à une seule racine. La forme conique s'est conservée jusqu'à nos jours chez certains *Mammifères*, les *Platanistes*, dont trois genres sont encore vivants et les *Delphinidés*. Bien que tous ces animaux et ceux qu'il serait facile de citer encore semblent tout à fait en dehors de la phylogénie probable des Hominiens, la constatation de dents coniques chez eux a son importance. Elle montre que la dent conique est un caractère primitif de la dentition, même dans les classes les plus élevées de *Vertébrés*.

F. Ameghino s'est occupé de la morphologie phylogénétique des molaires supérieures des *Ongulés*, et tend à admettre qu'en plus des *Nésodontes*, beaucoup des *Ongulés* de l'époque crétacée voyaient se renouveler trois fois une partie de leurs dents, étaient triphyodontes. C'est une transition évidente à la polyphyodontie des *Reptiles*. C'est aussi un fait inattendu et une surprise d'avoir découvert la triphyodontie sur un groupe d'*Ongulés*, c'est-à-dire sur des *Mammifères* d'un ordre relativement élevé.

La possibilité de l'apparition dans l'espèce humaine d'une troisième dentition a été notée, en 1896, par Launois et Branca.

APOPHYSE PALATINE. — SEGMENTATION DE L'OS. — *Suture palatine longitudinale latérale*. — Elle a été observée par Adloff (*Vergleich. anat. untersuchung*, pl. XIV, fig. 68 *a*, Berlin, 1908) sur un *wombat*. (*Phascolomys wombat*) et par B. Sutton (*Proceed. of the scientif. meetings of the zoologic. Soc. of London*, pp. 566, 573, 1884), sur un jeune *chimpanzé* (*Troglodytes niger*). Sur le crâne d'un *orang* femelle nouveau-né (*Simia satyrus*) appartenant au fils d'un de mes anciens maîtres de l'École de médecine de Tours, le professeur Courbon, une suture se détache de la suture palatine transverse du côté droit, à 6 millimètres en dehors de la suture palatine longitudinale, se porte en avant parallèlement à cette suture, et se termine sur la suture incisivo-maxillaire du même côté. Il n'existe rien de semblable du côté gauche.

Dans leur article « Malformations et anomalies de la bouche » du *Traité de stomatologie*, Dieulafé et Herpin, ont consacré 33 pages à analyser les travaux publiés avant eux sur les fissures du massif facial.

BORD POSTÉRIEUR OU PALATIN. — *Prolongement apophysaire interpalatin postérieur*. — Aux anatomistes dont les noms sont cités à ce propos dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme*, je dois ajouter ceux des anatomistes suivants dont chacun, sans

compter divers cas de *processus interpalatinus posterior incompletus unilateralis vel bilateralis*, a vu un cas de *processus interpalatinus posterior completus s. penetrans bilateralis* : Barkow (*Comparat. morphol. d. mensch. u. d. menschenühxlichen Thiere*, III, Th. *Erlauterungen z. skelett-und Gehirn-Lehre*. Breslau, 1865, s. 136, taf. XIII, fig. 11), W. Gruber (*Arch. f. anat. phys.*, 1873, s. 1951-197), Mies (*Arch. f. Anthrop.*, 1896), Bovero (*loc. cit. supra*). Les cas connus de cette dernière malformation sont maintenant assez nombreux pour qu'on puisse dire : 1° qu'elle peut coïncider avec une bifidité de l'épine nasale postérieure, l'absence de cette épine et son remplacement par une ligne droite transversale ou par une encoche dont l'ouverture regarde en arrière et dont l'extrémité postérieure de chacun des bords latéraux est prolongée, ou non par une éminence arrondie, pointue, etc.; 2° que la séparation des deux palatins, au niveau du plan sagittal médian, par une expansion en arrière de chacune des apophyses palatines des sus-maxillaires, peut exister du côté buccal et du côté nasal ou seulement du côté buccal ou seulement du côté nasal.

Le *processus interpalatinus completus s. penetrans bilateralis* a été rencontré par Bovero 1 fois sur 416 crânes de sujets probes et intelligents, et 3 fois sur 602 crânes d'aliénés, d'idiots et de microcéphales, soit, au total, 4 fois sur 1.018 crânes. Parmi 400 nouveaux crânes d'Européens et de non-Européens que j'ai étudiés depuis 1906, j'en ai découvert un où il existait, c'est celui, désarticulé à la Bauchêne, mis en vente par Tramond, d'une phtisique, décédée à l'âge de 22 ans, le 20 mai 1907, à l'Hôtel-Dieu de Paris. A l'heure présente, il a donc été observé :

2	fois sur	1.382	crânes par	Stieda.
2	—	1.920	—	Killermann.
1	—	411	—	Matiegka.
4	—	736	—	B. Adachi.
4	—	1.018	—	Bovero.
2	—	800	—	l'auteur.
Soit 15		6.267	crânes.	

Soit sur 0,23 p. 100.

Ma statistique générale précédente indiquait 0,15 p. 100, mais j'avais involontairement omis d'y faire figurer 3 cas trouvés par B. Adachi sur 328 crânes japonais. Si on les y fait figurer, on relève la proportion 0,20 p. 100 (10 cas sur 4.849) qui ne s'écarte pas d'une façon sensible de celle que je relève actuellement. J'ai écrit dans mon *Traité des variations des os de la face* (Anatomie comparée, p. 270) que c'est exclusivement chez le *gorille* qu'on a signalé « jusqu'ici l'apparition

d'un prolongement apophysaire interpalatin postérieur complet ou incomplet... On a prétendu que ce prolongement apophysaire était constant chez le *gorille*; tout ce qu'il est possible de dire aujourd'hui, c'est qu'il semble s'y rencontrer beaucoup plus souvent que dans l'espèce humaine ».

Ici encore le temps est venu me donner raison. Ainsi que moi, Bovero a infructueusement cherché sur un nombre considérable d'animaux appartenant à divers ordres inférieurs au genre *homo* la conformation en question. 32 *anthropoïdes* dont 9 *chimpanzés*, 16 *orangs* et 7 *gorilles* ne lui en ont fourni aucun cas indiscutable. Le *processus interpalatinus posterior incompletus* est, à coup sûr, plus commun chez les *gorilles* que le *processus interpalatinus posterior completus s. penetrans*, mais la présence même du *processus interpalatinus posterior completus s. penetrans bilateralis* a été constatée sur un ou plusieurs d'entre eux où il affectait l'une ou l'autre des configurations qu'il peut y avoir dans l'espèce humaine, par Th. Bischoff (8 taf., XVI. et 25 taf., XXI), W. Gruber (*loc. cit. supra*), Waldeyer (*Zeitsch. f. ethnol.*, 1892; *Correspondenzbl. d. Deutsch. anthrop. gesellsck.*, 1892-1893; *Atti dell XI Congr. med. internaz.*, Roma, 1894 et *Monit. zool ital.*, 1894), Selenka (*Stud. üb. Entwickelungsgesch. des Thiere*, VI H., Menschenaffen (*Anthropomorphæ*). Stud. üb. Entwickel. u. Schadelbau — I. Rassenschädel u. Bezahnung d. *orangutan*. Wiesbaden, 1898, s. 46. — *Ibid.*, VII. Heft. Menschenaffen. II. Schadel d. *gorilla* u. *Shimpanzé* — III. Entwickel. d. *gibbon* (*Hylobates* u. *Siamang*, Wiesbaden, 1899, fig. 136, docteur Röse), Vram, *Att. d. Soc. rom. d. Antropol.*, 1901 et *Bollet. d. Soc. zool. ital.*, 1903, Killermann (*Arch. f. Antropol.*, 1893), Jacoby, *Zeitsch. f. morph. u. Anthrop.*, 1903), etc. Selon Waldeyer, le maxillaire supérieur participe chez la moitié des *gorilles* à la constitution du bord libre du palais osseux. Sur 42 *gorilles*, je n'ai noté, cependant, que sur 14 (sur 9 des deux côtés, sur 3 du côté droit seulement et sur 2 du côté gauche seulement) l'existence d'un *processus interpalatinus posterior incompletus*, et que sur 2 (sur 1 du côté droit seulement et sur 1, des deux côtés) celle d'un *processus interpalatinus posterior completus*. En avançant, à mon exemple, que la séparation complète des palatins par une expansion en arrière de chacune des apophyses palatines des sus-maxillaires, ne se rencontre qu' « avec une fréquence plus grande dans les *gorilles* que dans l'espèce humaine », Bovero a donc été bien inspiré.

Dans le seul cas de *processus interpalatinus posterior completus s. penetrans bilateralis* qu'il m'a été donné d'observer sur le *gorille*, l'épine nasale postérieure absente était remplacée par une encoche à concavité postérieure dont l'extrémité libre de chacun des bords était arrondie et non-saillante. Il n'est donc pas exact de prétendre

aussi, comme Waldeyer, que l'hypotrophie et la séparation des portions horizontales des palatins sont toujours nécessairement liées à la duplicité de l'épine nasale postérieure.

Os interpalato-sus-maxillaires. — Ils ont été également rencontrés par W. Gruber (*loc. cit. supra*), Rauber (*Lehrb. d. anat. d. menschen*, 1902), Pittaluga Rossetta (*Atti d. l. Soc. roman d. antropolog.*, 1905), Bovero, etc.

APOPHYSE PALATINE. — CANAL PALATIN ANTÉRIEUR. — *Organe de Jacobson.* — Hyrtl a déclaré que l'organe de Jacobson est logé dans la partie cartilagineuse de la cloison médiane du nez. En étudiant les fosses nasales d'un embryon humain mesurant 13 millimètres de longueur (vertex coccyx), Paulet ne s'est pas, à mon exemple, rangé à cette opinion, « car il a toujours trouvé cet organe à côté du cartilage de la cloison ». D'ailleurs, a-t-il ajouté, en terminant : « c'est un fait connu que chez un grand nombre de *Mammifères*, ces organes sont contenus dans des capsules cartilagineuses spéciales, parfaitement distinctes du septum narium » (*C. rend. de l'Associat. d. anatomistes de langue franç.* Congrès de Lille, 1907).

MAXILLAIRE INFÉRIEUR

Dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme*, des erreurs ont été commises dans le texte de deux légendes explicatives : à la page 27 une tête de *chien* est donnée comme une tête de *porc* et à la page 329, une mâchoire inférieure de *bœuf*, comme une mâchoire inférieure de *cheval*. Quand je me suis aperçu de ces deux erreurs, il était trop tard pour les réparer. A la page 27, à la ligne 8 du paragraphe réservé à l'anatomie comparée, il faut lire, « et un *chien* et un *sanglier* par moi », au lieu « et un *sanglier* par moi ».

Le dessin représente la tête de ce *chien*.

Absence. — Guerdan a signalé l'absence du maxillaire inférieur ; plusieurs cas de ce genre sont dessinés dans l'atlas d'Ahlfeld (*Die Missbildungen des menchen.* Liepzig, 1880). Kirmisson a noté le défaut de présence de la branche montante de la mandibule (*Soc. d'obstét., de gynécol. et de pédiat.*, 1902).

Os mentonniers. — Mon ancien prosecteur, Bourgerette, a défendu dans une thèse soutenue en 1908, devant la Faculté de médecine de Paris, les idées que je professe à l'égard de ces os, savoir :

1° Qu'ils sont constants ;

2° Qu'ils sont au nombre de deux et symétriques, mais qu'il peut y en avoir davantage ;

3° Que ce sont des os wormiens intersuturaux analogues aux os wormiens du crâne (1);

4° Qu'ils doivent être rangés, comme eux, dans la classe des *variations ayant une signification morphologique*, appelée par moi *variations progressives* parce que :

a) C'est à eux qu'est due l'éminence mentonnière qui constitue un caractère de supériorité ;

b) La forme arrondie, bilobée, etc., de cette éminence dépend d'eux ;

c) Ils manquent chez les fœtus humains âgés de moins de huit mois et demi ;

d) Ils sont plus communs chez les nouveau-nés brachycéphales que chez les nouveau-nés dolichocéphales ;

e) Ils sont destinés à suppléer à l'insuffisance de l'ossification des deux centres d'ossification latéraux du corps de la mandibule, qui ne parviennent pas à se rejoindre en dedans, par suite de l'augmentation des dimensions du diamètre transverse du crâne. Et cela est si vrai qu'après la mâchoire inférieure des nouveau-nés brachycéphales, c'est sur la mâchoire inférieure des nouveau-nés hydrocéphales que les productions osseuses en question sont les plus précoces et les plus nombreuses.

L'éminence mentonnière manquant dans les *Simiens* et les races préhistoriques et les os mentonniers chez les fœtus humains appartenant à la race blanche, âgés de moins de huit mois et demi, il est permis de supposer que la présence de ces os dans l'organisme humain ne doit pas remonter à une époque excessivement lointaine.

Après Fischer (*Anat. anz.*, 1903) j'ai retrouvé sur 6 idiots et une idiote et un microcéphale la saillie du menton et les trajectoires partant des insertions des muscles génio-glosses et digastriques et s'irradiant dans cette saillie décrite par Walkhoff. Avec Weidenreich, je pense que ces travées osseuses limitent des canaux vasculaires interosseux.

Canaux et trous asymphysiens mandibulaires. — En plus des canaux et des trous médians ou symphysiens mandibulaires sus-génien, intra-génien et sous-génien, il existe des canaux et des trous asymphysiens mandibulaires anormaux ou normaux, mais sujets à de grandes variations. Winslow (*Exp. anat. de la struct. du corps humain*, Paris, 1732) dit qu'il a vu quelquefois sur la face postérieure du corps de la mandibule, à la partie supérieure de la

(1) Qu'on n'oublie que, de même que les os de la voûte du crâne où se montrent de préférence les os wormiens, la mandibule est, avant tout, un os de membrane.

symphyse et au voisinage de celle-ci, des petits trous. Lancke (*De ossib. mandibular. pueror. septennium*, Lipsiæ, MDCCLI) a inscrit au-dessous des dessins figurant dans la planche II de son livre la légende suivante : « *foramina parva, ut plurimum ovalia, post incisores conspicua et dentibus novis hujus nominis prorupturis destinata.* »

Dans la première édition du *Traité d'anatomie humaine* de Poirier, on lit dans le paragraphe que l'auteur a réservé à l'étude des anomalies de maxillaire inférieur : « On observe constamment, sur la lèvre postérieure du bord alvéolaire, de chaque côté des incisives médianes, deux petits trous, orifices de canaux vasculaires. » Dans les éditions subséquentes, cette remarque a pris place dans le texte. Pourquoi ? Parce que, comme je l'ai dit à Poirier, ces trous étant constants — il l'avouait lui-même — il ne convenait pas de les classer parmi les vices de conformation.

A chacun de ces ostium aboutit, parfois, un étroit sillon creusé dans la partie supérieure de la face interne de l'os. Ce sont les sillons dénommés *solchi sotto linguali* par mon collègue et ami, D. Bertelli (*Arch. d. anat. e d. embriol.*, p. 211, 1909). Ils ont été rencontrés :

73 fois	(14 fois des deux côtés,	43 fois à dr.	et	16 fois à g.)	sur	600	mandibules,	par D. Bertelli
48 fois	(9	—	27	—	12	—)	sur	400	—	par l'auteur
121 fois	(23	—	70	—	28	—)	sur	1.000	mandibules.	

Soit sur 12,1 p. 100.

Et plus souvent d'un seul côté que des deux côtés et à droite qu'à gauche. Comme il s'agit là d'une de ces *variations sans signification morphologique* et que j'ai définie *variations par impression vasculaire* il n'y a pas lieu d'être surpris de ce fait. Le système vasculaire du côté droit ne l'emporte-t-il pas, tant au point de vue statique qu'au point de vue dynamique, sur celui du côté gauche ?

Chez les vieillards, les foramina en question sont, par suite de la destruction progressive des alvéoles, placés prèes du bord supérieur libre de la face postérieure du corps du maxillaire inférieur ou représentée par des échancrures, plus ou moins profondes, à concavité supérieure.

Chez les adultes chacun d'eux est l'origine d'un canal qui se perd, après un trajet d'une longueur très variable, dans le septum osseux, interposé entre l'incisive interne et l'incisive externe et loge un des ramuscules supérieurs terminaux de l'artère sublinguale.

Cette conformation a été observée sur la *brebis* par D. Bertelli. Elle existe sur deux mâchoires inférieures de *porc* déposées dans mon musée anatomique particulier et dont chacun possède, en outre, un canal symphysien sous-génien. Il est infiniment plus rare de trouver, aussi bien dans l'espèce humaine que dans les espèces animales, un

conduit vasculaire artériel dans l'une ou l'autre ou dans plusieurs des cloisons alvéolaires de la mandibule situées en dehors des dents incisives. Sur le maxillaire inférieur d'une fille de 32 ans, morte d'une fièvre typhoïde, le 22 mai 1889, à la salle 15 de l'Hôpital général de Tours, j'ai constaté la présence d'un trou borgne au niveau de la partie postérieure de chacune des lames osseuses qui limitent en dedans et en dehors chacune des loges dentaires.

En avant, de chaque côté ou seulement d'un seul côté de l'éminence mentonnière, on peut rencontrer un foramen dont les dimensions tranchent avec celles des foraminula voisins donnant passage à des vaisseaux nourriciers de l'os. Le professeur D. Bertelli est d'avis que ce foramen correspond chez l'homme à celui auquel, chez les autres *Mammifères* (*Marsupiaux*, *Édentés*, *Artiodactyles*, *Cétacés*, *Carnivores*, *Chéiroptères*), aboutit un des canaux mentonniers s'ouvrant en dehors, généralement, mais pas toujours. En sectionnant verticalement l'os de la mâchoire inférieure d'un vieillard, où il était assez large et l'origine d'un conduit, j'ai observé que celui-ci se perdait dans l'intérieur de l'os en diminuant insensiblement de calibre. Et c'est pourquoi je tends à croire qu'il peut être aussi le résultat d'un défaut de soudure partiel des os mentonniers au corps du maxillaire inférieur.

Je ne cite que pour mémoire les *forami e condotti mentali posteriori-superiori et posteriori-inferiori*, de D. Bertelli. Unilatéraux ou bilatéraux, les *trous mentonniers postéro-supérieurs* sont situés sur la face postéro-interne ou linguale de la mandibule en dehors et à quelque distance des apophyses geni, et les *trous mentonniers postéro-inférieurs* près de l'extrémité interne de la fossette sous-maxillaire et du bord postérieur de la fossette digastrique. Tous sont des orifices anormaux, mais les derniers sont beaucoup plus communs que les premiers et chacun d'eux, aussi bien les derniers que les premiers, donne naissance à un canalicule contenant un des vaisseaux nourriciers de l'os.

Face postéro-interne ou linguale. — *Variations de l'orifice interne du canal dentaire inférieur.* — Elles ont été recherchées, en 1909, en même temps que quelques-unes de celles de la lingula, du sillon mylohyoïdien, de la hauteur des branches de la mandibule, etc., sur 400 des 1.000 mandibules que contient l'Institut anatomique de l'Université de Königsberg, par A. Stein (*Das foramen mandibulare und seine Bedeutung für die Leitungs-anæsthesie des Unterkiefernerven*, Berlin, 1909), soucieux de s'assurer si leur connaissance n'obligerait pas à apporter des modifications au procédé opératoire de l'injection par l'ostium d'entrée du canal mandibulaire, dans l'intérieur de ce canal, d'une solution narcotique. J'ai étudié récemment, de mon côté,

sur 400 os de la mâchoire inférieure, européens ou non, la forme, la situation et les dimensions de chacun des trous dentaires internes. Voici les résultats de ces investigations.

Le foramen dont il s'agit affectait la forme d'une fente :

Sur 372 des 400 mandibules examinées par A. Stein
— 351 — — l'auteur.

Soit sur 723 sur 800, soit sur 90,3 p. 100.

Celle d'un rond :

Sur 23 des 400 mandibules examinées par A. Stein
— 38 — — l'auteur.

Soit sur 61 sur 800, soit sur 7,6 p. 100.

Celle d'un ovale :

Sur 5 des 400 mandibules examinées par A. Stein
— 11 — — l'auteur.

Soit sur 16 sur 800, soit sur 2 p. 100

Il était situé au niveau du rebord alvéolaire :

Sur 227 des 400 mandibules examinées par A. Stein
— 235 — — l'auteur.

Soit sur 462 sur 800, soit sur 57,7 p. 100.

Au niveau de la surface de mastication :

Sur 140 des 400 mandibules examinées par A. Stein.
— 151 — — l'auteur.

Soit sur 291 sur 800, soit sur 36,3 p. 100.

Au-dessus du rebord alvéolaire :

Sur 24 des mandibules examinées par A. Stein.
— 10 — — l'auteur.

Soit sur 34 sur 800, soit sur 4,2 p. 100.

Au-dessous du rebord alvéolaire :

Sur 9 des 400 mandibules examinées par A. Stein
— 4 — — l'auteur.

Soit sur 13 sur 800, soit sur 1,6 p. 100.

Il était contenu, plus ou moins haut dans un plan vertical s'étendant du gonion au point le plus déclive de l'échancrure semi-lunaire :

Sur 144 des 400 mandibules examinées par A. Stein
— 141 — — l'auteur.

Soit sur 285 sur 800, soit sur 35,6 p. 100.

Et sur toutes les autres un peu en avant de ce plan.

A l'état normal il est, pour Tillaux, placé à égale distance des deux bords du maxillaire inférieur et à égale distance de l'échancrure sigmoïde et de l'angle, c'est-à-dire à peu près au milieu de la branche montante. C'est bien vague. Au vrai, on le trouve, d'ordinaire, au point de rencontre de la ligne horizontale du bord alvéolaire, prolongée en arrière et de la ligne verticale unissant le gonïon à la partie la plus profonde de l'échancrure semi-lunaire.

Sa largeur oscille entre 0 m. 02 et 1 m.01.

Bord inférieur ou base. — *Apophyse angulaire*. — H. Stahr a signalé la présence de cette apophyse chez les Egyptiens (*Anat. anz.*, 1903). R. Balli, qui l'a cherchée sur 896 maxillaires inférieurs dont 256 de criminels, 510 d'aliénés et 130 de gens honnêtes et sains d'esprit, l'a trouvée sur 30,31 p. 100 des criminels, 16,90 p. 100 des aliénés de naissance, 17,03 p. 100 des aliénés à lésion acquise, 18,46 p. 100 des gens honnêtes et sains d'esprit. Et il en a conclu naturellement qu'elle ne peut être considérée comme un caractère de dégénérescence puisqu'elle se rencontre aussi fréquemment chez les sujets probes et intelligents que chez les scélérats et les fous. Je n'ai jamais dit autre chose.

Le processus angulo-mandibulaire a été étudié sur un certain nombre d'animaux depuis les plus dégradés jusqu'aux *singes quadrupèdes et bipèdes*, d'abord par Mingazzini (*Arch. p. l'antropol. l'etnol.*, Firenze, 1893, avec 2 pl.) et, ensuite, Dieulafé et Herpin (*Jour. de l'anat. et de la phys.*, p. 332, Paris, 1907).

BORD SUPÉRIEUR. — *Apophyse coronoïde en forme de lame de sabre*. — Cette conformation a été retrouvée par F. Regnault sur l'apophyse coronoïde gauche d'une seconde mandibule figurant dans le musée Dupuytren, à Paris (n° 318, H .), et dont le muscle temporal, fixé sur elle, n'a conservé que quelques fibres par suite de la présence d'une tumeur fibreuse qui a détruit l'orbite, la cavité nasale gauches et la moitié gauche de la voûte osseuse du palais.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LES DOCTRINES DE L'ÉCOLE ANATOMIQUE TOURANGELLE CONTEMPORAINE

Discours prononcé le 12 *novembre* 1908
dans la salle des fêtes de la Mairie de Tours.

Par le professeur A.-F. Le Double.

Messieurs,

Je ne suis pas de ceux qui admettent avec l'École positiviste que la science ne peut fournir aucun renseignement sur l'énigme des choses. Le fait qui semble le plus insignifiant en soi, celui qui échappe le plus aux préoccupations du vulgaire, contient toujours une parcelle de cette éternelle et irritante énigme parce qu'il n'est lui-même qu'une réduction de l'âme totale de l'Univers.

Tout dans l'Univers est soumis à des lois. La pierre qui tombe, le jour qui naît, le soir qui descend, le moindre grain qui lève, obéissent à des lois. Le hasard, la contingence, ne se rencontrent pas dans la nature. Les invoquer, ce n'est qu'avouer notre ignorance. Il est des lois naturelles qui nous sont inconnues? Soit! Mais cela ne les empêche pas d'exister et les faits que nous observons de dépendre d'elles et d'arriver à l'heure voulue. Mais alors si tous les faits que nous observons sont soumis indubitablement à des lois, qu'est-ce qui peut nous autoriser à dire qu'ils n'ont rien de commun avec tel ou tel domaine déterminé? C'est à ces idées dont je suis intimement pénétré que je dois, je crois, Messieurs, d'avoir pu depuis trente-cinq ans composer les divers ouvrages dans lesquels j'ai déterminé pourquoi tel organe ou telle partie d'un organe devient plus souvent malade que tel autre organe ou telle autre partie d'un organe, étudié les êtres vivants à la fois comme ils sont et comme ils peuvent être et, à une époque où on

déclarait que l'anatomie humaine était une science faite, intéressant seulement le médecin et le chirurgien comme une préparation à la connaissance des maladies et au moyen d'y remédier et le sculpteur et le peintre comme une préparation à la connaissance du modelage et du dessin, « cette probité de l'art », montré, en m'appuyant sur des centaines de dissections des muscles et l'examen de milliers de squelettes d'hommes et d'animaux, qu'elle est, au contraire, une science morphologique à son aurore, apportant un contingent considérable de faits favorables à la théorie de l'évolution et aussi digne, à ce titre, que la paléontologie, l'anatomie comparée, l'embryologie, la tératogénie expérimentale, l'archéo-géologie, la linguistique, la sociologie, etc..., de retenir l'attention du philosophe et celle du penseur. Aussi utile et aussi pleine d'attraits pour un esprit libre et avide de s'instruire, je le redis avec conviction, que l'une ou l'autre des sciences qui se posent, en cherchant à les résoudre, les immenses problèmes qui se rattachent à l'origine de l'humanité et à l'obscur déconcertant rébus de ses destinées futures : que l'astronomie, la paléontologie et l'anatomie comparée qui prouvent que depuis le refroidissement de la nébuleuse jusqu'aux changements qui se sont produits dans la structure de la terre et dans celle des plantes et des animaux contenus dans ses différentes couches, le développement a été lent et progressif ; que l'embryologie qui montre que dans la matrice de la femme se reforgent, un à un, tous les anneaux de la grande chaîne des êtres vivants, que ce n'est qu'après avoir fait un *invertébré*, puis des *Vertébrés inférieurs*, que la Nature aboutit à l'homme (1) ; que la tératogénie expérimentale qui révèle les modifications qu'apporte à l'évolution du germe fécondé les actions mécaniques, physiques et chimiques, et la possibilité d'obtenir à volonté l'œil unique et médian ou cyclopie, la naissance de la totalité ou d'une partie du cerveau en dehors du crâne ou exencéphalie, la sortie de la tête par l'ombilic ou omphalocéphalie, le cœur double, la fusion des deux membres inférieurs en un seul ou symélie, etc., attribués naïvement par A. Paré à l'artifice des méchants bélitres, à la colère de Dieu, aux démons et diables, etc. ; que l'archéo-géologie qui révèle que

(1) Nous avons primitivement un appareil génito-urinaire identique à celui qui existe dans chaque anneau des *Vers annelés* ; le cœur tubuleux des *Insectes* ; des branchies comme des *Poissons* ; un cloaque comme les *Oiseaux* ; les oreilles pointues, la peau couverte de poils, sauf celle de la paume de la main et celle de la plante du pied, un appendice caudal, etc.

Les transformations que subissent les animaux avant d'arriver à leur complet développement sont aussi curieuses : les chevaux ont cinq doigts à un moment donné de leur ontogénèse ; l'*hipparion* reparaît dans les *chevaux à trois doigts* et l'*anchiterium* dans les *chevaux à cinq doigts*, dont on cite plusieurs exemples, sans compter Bucéphale, le fameux coursier d'Alexandre.

l'homme a vécu, dans un état de misère inénarrable, au fond des trous des rochers et dans des cavernes, ne connaissant aucun métal et confectionnant avec des silex, du bois et des os d'animaux, des outils et des armes, des milliers de siècles avant le jour où sur le sol de la Grèce surgissaient les murs de Thèbes aux accords de la lyre d'Amphion et l'époque où, dans une autre Thèbes, la statue de Memnon exhalait à l'aurore ses soupirs harmonieux ; que la linguistique qui, par l'analyse des vocabulaires et des mots racines, par la comparaison des formes et des mots grammaticaux, dénote que toutes les langues ont eu plusieurs phases de perfectionnement; que la sociologie qui décèle que les faits qui régissent les groupes humains sont de même nature que ceux qui se produisent chez les individus isolés et qu'il y a par suite des connexions contre les lois de la vie et les lois des Sociétés (1), etc.

L'anatomia humana reformata sive renovata, *l'anthropo-zoologie*, si vous adoptez le qualificatif que je propose, atteste effectivement, Messieurs, qu'en dehors des transformations que subissent régulièrement tous les organes humains depuis la naissance jusqu'à la mort, il n'est pas un seul de ces organes qui ne puisse offrir, au cours de la vie fœtale, deux sortes de modifications morphologiques d'une signification précise ; les unes qui ne sont que la reproduction fidèle ou à l'état d'ébauche d'une disposition animale et que j'ai appelée pour cette raison *variations réversives*, *ataviques*, *théromorphiques* ou *d'héritage*; les autres, qui ne sont qu'une adaptation plus exacte aux conditions de l'existence et que j'ai dénommées pour ce motif *variations évolutives*, *fonctionnelles*, *progressives* ou *de perfectionnement* (2). Mais si l'homme est, au cours de sa vie embryonnaire, solli-

(1) En sorte qu'aujourd'hui la philosophie, gardienne des principes de la connaissance, ne dédaigne pas revenir éclairer sa marche au flambeau de la biologie. Science et philosophie se rejoignent et s'unissent et, non seulement en France où le goût des recherches exactes pénètre de plus en plus, mais encore en Angleterre, en Allemagne, en Italie, en Suisse, philosophes et naturalistes, économistes et médecins, Stuart Mill et Hartmann, Hœckel et Moleschott, Carl Vogt et Bain, Huxley et Kant, sans oublier ce puissant esprit, Herbert Spencer, ont cimenté par la diversité de leur travaux cette alliance féconde qui porte, dans ses flancs, l'encyclopédie des sciences et la constitution rationnelle du système du monde.

(2) Ces deux sortes de variations se retrouvent également dans les espèces animales et les espèces végétales (voir mes *Traités des variations du système musculaire, des os du crâne et de la face de l'homme*. Paris, 1897, 1903, 1907). Il s'ensuit qu'il n'y a rien dans la nature qui soit définitivement stable. Et ainsi se trouve confirmée, à un siècle de distance, l'assertion géniale de Gœthe : « Betrachten wir alle Gestalten besonders die organischen, so finden wir dass nirgends ein Bestehendes, nirgends ein Rubendes, ein Abgeschlossenes vorkommt sonderns das vielmehr alles in einer steten Bewegung schwanke ». « Si

cité par deux influences contraires, l'atavisme et l'innéité, dont la nature nous échappe encore et dont la première tend à le ramener en arrière en lui rendant des formes qu'il a perdues depuis longtemps; la seconde, à l'améliorer en lui donnant des formes mieux appropriées à ses besoins actuels, pourquoi, m'objectera-t-on, est-ce la seconde qui a jusqu'ici triomphé de la première? Pourquoi n'est-il pas plus permis à l'homme de retourner vers son berceau qu'à un fleuve de remonter vers sa source?

D'abord parce que nos organes opposent d'autant plus de résistance aux maladies qu'ils sont plus sains et mieux conformés, absolument comme d'après la loi de Darwin, une plante ou un animal est d'autant plus certain de vivre et de se perpétuer que sa conformation le rapproche davantage du type parfait, que sa force et sa vigueur l'assurent de mieux lutter contre les causes de destruction dont il est entouré. Ensuite parce que les dégénérescences sont progressives et aboutissent, tôt ou tard, fatalement à la stérilité. A ces deux causes de la sélection naturelle par les maladies et la stérilité, mises en évidence par l'École anatomique tourangelle et qui ont permis de formuler une loi de pathologie générale à laquelle on a daigné — honneur inattendu que je n'ai pu éviter — attacher mon nom, si vous ajoutez, Messieurs, les autres causes de la sélection naturelle indiquées par Lamarck et Darwin, la beauté plastique, les milieux, les besoins, l'habitude, etc., vous connaissez comment la nature s'y prend pour conduire, de calvaire en calvaire, lentement mais sûrement, l'humanité au Thabor radieux où l'attend le triomphe.

Une machine industrielle, qu'elle soit mue par la vapeur, une chute

nous considérons toutes les formes, principalement les organiques, nous trouvons que nulle part ne se présente rien qui soit en repos ou achevé, mais bien plus que tout flotte dans un mouvement oscillatoire perpétuel. » Gœthe, *Introduction à la Morphologie.*

« Les éléments de la matière a écrit, d'autre part, il y a trois ans Gustave Le Bon (*L'Évolution de la matière*, p. 247. Paris, 1908) sont en mouvement incessant : un bloc de plomb, un rocher, une chaîne de montagnes n'ont qu'une immobilité apparente. Ils subissent toutes les variations du milieu et modifient constamment leurs équilibres pour s'y adopter. La nature ne connaît pas le repos. S'il se trouve quelque part, ce n'est ni dans le monde que nous habitons ni dans les êtres vivant à sa surface... ».

L'énergie intra-atomique, cause de ces mouvements incessants a crée des forces considérables. Veut-on un exemple de leur puissance? Les parties émanées de la manière effectuent, d'après Curie, leur dissociation avec une vitesse de 100.000 kilomètres par seconde. La force vive d'une sphère de bronze de 3 millimètres d'épaisseur et du poids de 1 gramme, animée d'un mouvement de rotation d'une valeur égale à celle des particules de matière dissociée, correspond à 203.873 millions de kilogrammètres. C'est à peu près le travail que fourniraient en une heure 150 locomotives d'une puissance moyenne de 500 chevaux-vapeur.

d'eau ou le vent, fonctionne d'autant mieux que ses rouages sont moins anciens et plus perfectionnés. Il en est de même dans la machine animale et c'est pourquoi, Messieurs, sans trêve et sans repos, avec l'audace d'une volonté qui n'hésite point dans les ténèbres et qui marche vers la lumière à travers toutes les épreuves et en surmontant tous les obstacles, la Nature détruit impitoyablement au fur et à mesure qu'elles sont usées ou devenues nuisibles les parties constituantes des organes vivants, en même temps qu'elle utilise, en les modifiant dans le sens du progrès, celles des parties constituantes de ces organes qui, en dépit du temps et du labeur qu'elles ont déjà fournis, sont encore susceptibles d'un excellent service. Et c'est, Messieurs, parce que le cerveau qui invente, dirige et commande et les mains qui exécutent ont évolué plus vite et mieux dans l'espèce humaine que le cerveau et les extrémités libres des membres thoraciques dans les espèces animales, que l'homme est devenu le roi de la création. N'est-ce pas d'un cerveau plus parfait — qu'il en soit l'instrument ou la source, — que jaillit plus puissante et plus belle la pensée avec son caractère d'immortalité? N'est-ce pas d'une main plus souple et plus fine que sort l'œuvre la mieux accomplie?

Mais l'École anatomique tourangelle ne se borne pas à soutenir que, dans l'espèce humaine, les malformations des organes ne sont pas des *lusi naturæ*, mais des variations d'un type qu'on y rencontre plus fréquemment que les autres et qu'on regarde pour cette raison comme normal, que ces variations comprennent des *variations réversives* prédisposant à la fois les organes qui les présentent et les organes bien conformés en rapport avec eux, à devenir malades, et qui sont, par conséquent, un désavantage dans la lutte pour la vie, et des *variations progressives* qui sont, au contraire, un avantage dans la lutte pour la vie et dont les unes sont activement progressives et les autres passivement progressives (1). L'École anatomique tourangelle affirme également qu'en plus des variations réversives et des variations progressives, dénotant que l'hérédité n'est qu'une adaptation provisoirement fixée, il existe, chez l'homme, des *variations sans signification morphologique* résultant ou (*a*) de l'ossification d'un cartilage, d'un ligament, d'un tendon, d'une membrane fibreuse, de la dure-mère, des fibres musculaires, d'une tunique vasculaire ou (*b*) d'une impression tendineuse, vasculaire, nerveuse, glandulaire ou (*c*) des tractions puissantes et répétées exercées par des fibres musculaires ou une aponévrose ou un tendon sur les crêtes ou les apophyses d'un os

(1) V. pour l'explication de ces termes le rapport des variations du système musculaire de l'homme que j'ai présenté au XIIe Congrès international de médecine Paris, 1900), et l'introduction de mon *Traité des variations de la face de l'homme.*

sain, rachitique, ostéomalacique, ou (*d*) de l'augmentation, ou (*e*) de la diminution de la pression excentrique exercée par un viscère sur son enveloppe osseuse, etc., et des *variations, monstruosités, tératologiques* ou *anomalies* qu'il est impossible encore, à l'inverse des autres, d'expliquer en faisant appel à l'anatomie comparée, à l'embryologie, à la physiologie, à la tératogénie expérimentale, à la pathologie, etc., mais dont le nombre diminuera à mesure que ces sciences progresseront. L'École anatomique tourangelle prétend, encore, que la connaissance des variations anatomiques humaines, quelles qu'elles soient, est aussi indispensable aux médecins et aux chirurgiens pour diagnostiquer les maladies et les soigner convenablement qu'aux ethnologues pour déterminer et classer les races humaines; qu'on trouve, d'ordinaire, plusieurs variations sur le même individu et que ces variations portent de préférence sur les organes qui ont la même origine embryologique et dont le développement est synchrone; que les variations, même celles qui sont de nature réversive, ne sont pas, — quoi qu'en dise l'École lombrosienne dont, dans un débat public et contradictoire provoqué par cette dernière (1), l'École anatomique tourangelle a combattu point par point, et sans céder sur aucun, les assertions à ce propos, — des stigmates anatomiques de criminalité ou de folie permettant de certifier que les sujets sur lesquels on les observe ont été, sont ou deviendront forcément des voleurs, des assassins, des épileptiques ou des aliénés. L'École anatomique tourangelle déclare, en outre, que les variations réversives sont plus communes dans les races de couleur, surtout dans la race noire, c'est-à-dire dans les races considérées comme inférieures, que dans la race blanche, tandis que c'est l'inverse pour les variations progressives; que dans toutes les races, les variations progressives apparaissent plus souvent aux membres qu'au tronc, aux membres supérieurs qu'aux membres inférieurs et aux extrémités distales des membres qu'aux extrémités proximales; que le même organe peut avoir une configuration identique chez deux individus n'ayant aucun lien de parenté familiale ou ethnique, lorsque cet organe est soumis à des conditions mésologiques semblables; que les variations anatomiques ne sont pas spéciales à l'homme et que celles des animaux reconnaissent les mêmes causes que celles de l'homme et comportent conséquemment le même classement; que, dans tous les *Vertébrés*, l'arrêt ou l'insuffisance d'un nodule d'ossification est pallié par l'extension de l'ossification d'un ou de plusieurs des nodules d'ossification voisins ou par l'apparition de nodules d'ossification surnuméraires (os wormiens, nodules

(1) V. *Revue scientifique*, la *Gazette médicale du Centre*, la *Province médicale*, la *Dépêche du Centre et de l'Ouest*, l'*Union libérale*, mai-septembre 1906.

épiphysaires); que quand le volume du crâne augmente celui de la face diminue et réciproquement. L'École anatomique tourangelle assure, enfin, que les variations numériques des organes (les vertèbres, les côtes, les dents) qui se répètent en série sont d'autant plus fréquentes qu'ils sont plus nombreux et *vice versà* (1); que dans tous les êtres vivants, les irrégularités numériques des vertèbres sont d'autant plus communes qu'on se rapproche de l'extrémité caudale du rachis et que dans chacun des divers segments dont se compose le rachis, les anomalies numériques des vertèbres par excès s'observent plus souvent que celles par défaut; qu'il existe dans l'espèce humaine un torticolis et une scoliose rachidienne dus au développement défectueux, pendant la vie fœtale, des éléments osseux de la nuque et de l'épine dorsale, un torticolis congénital et une scoliose rachidienne congénitale; que les variations anatomiques humaines réversives et progressives unies à la phylogénèse et à l'ontogénèse fournissent de précieux renseignements non seulement sur le passé et le présent, mais encore sur l'avenir de l'humanité, etc., etc.

Ce que l'homme connaît toujours le moins, Messieurs, c'est lui-même. Il a mesuré les cieux, calculé le poids de la terre, fait du Jupiter tonnant de ses aïeux un simple messager qui porte en un clin d'œil sa pensée et même sa parole d'une extrémité du monde à l'autre, obligé le blond Phœbus et la pâle Phœbé à peindre leur propre image, la sienne, tout ce qu'il veut au fond d'une chambre obscure, que dis-je? Il les a réduits à l'humble rôle de copistes de nos vieux manuscrits. Il a dompté tous les éléments, l'air et les vents lui obéissent en esclaves et depuis hier des navires d'un nouveau genre tracent leurs sillages dans les plaines de l'atmosphère aussi sûrement que le font les vaisseaux sur la vaste étendue des océans.

Oui, Messieurs, l'homme a créé ces merveilles, mais il n'a encore que des notions imparfaites sur son corps, son intelligence, le principe de vie qui l'anime; il ignore son origine, son berceau, son histoire. Or, savoir tout cela ne serait-ce pas savoir, Messieurs, je vous le demande, le *comment et le pourquoi* des choses?

(1) Les anomalies des mamelles des *chiennes*, des *truies*, etc., le démontrent amplement. Dans les *Serpents* où la colonne vertébrale comprend plusieurs centaines de vertèbres, il n'y a pas deux individus dans la même espèce qui en aient le même nombre. On sait combien les métamères des *Annélides* sont sujettes à varier numériquement. Les variations numériques des sépales, des pétales, des étamines qui se répètent en série ne sont ignorées d'aucun botaniste.

Pourquoi les variations numériques sont-elles d'autant plus fréquentes que les organes envisagés sont en nombre plus considérable et *vice versa*? Parce qu'un organe a d'autant moins d'importance, qu'il se répète davantage, les congénères pouvant se suppléer réciproquement.

Ce comment et ce pourquoi des choses c'est, à n'en pas douter, l'étude de l'homme lui-même, que recommandait déjà, dans le temple de Delphes, par la voie de la Pythie, la Sagesse antique, qui nous en donnera l'explication.

N'est-il pas vrai, d'une part, Messieurs, que si toutes les sciences émanent de l'homme, toutes les sciences se résument aussi dans l'homme, « cette synthèse de la Nature », comme l'a qualifié Aristote ?

Organisés ou inorganiques, tous les corps ne se réduisent-ils pas aux mêmes éléments atomiques fournis par le sol, l'atmosphère et les eaux, et régis, — ainsi que l'a démontré Marcellin Berthelot, dont c'est un des plus beaux titres de gloire, — par les mêmes lois physico-chimiques (1). La cellule, le plus simple des organismes vivants, n'est-elle pas l'origine commune de tous les tissus ; l'embryogénie humaine n'est-elle pas, enfin, le résumé de la série animale tout entière de la cellule à la vertèbre?

N'est-il pas évident, d'autre part, que pour arriver à bien comprendre l'homme intellectuel et moral, il faut commencer par apprendre à connaître l'homme charnel, visible et tangible auquel il est intimement uni ? Si rien ne s'oppose en principe, en effet, Messieurs, à ce que l'énergie, la force, si vous préférez, même dans ce qu'elle a de plus mystérieux, la vie et l'intelligence, puissent exister indépendamment de la matière, il n'est pas moins vrai qu'en cet état, elle se dérobe et se dérobera toujours à nos investigations. Êtres sensibles, c'est seulement revêtue de sa forme matérielle qu'on a si ingénieusement définie « une possibilité de sensations », qu'il nous est et nous sera seulement toujours donné d'apprécier ses effets et de constater ses transformations. Aujourd'hui la psychologie pure perd, du reste, de plus en plus de terrain. La biologie ayant démontré d'une façon certaine l'unité de l'être humain, deux sciences nouvelles sont

(1) Entre un *cristal de sel marin* qui se forme et s'*accroît* et une *monère*, qui est un microscopique grumeau de protoplasma, il y a tous les rapports qu'on peut exiger. Chez l'un comme chez l'autre, la *forme cristalline* (cellules cristallines de la pomme de terre), l'*accroissement*, *les phénomènes intimes* s'opèrent avec *absorption* ou *dégagement de chaleur*, que le mouvement soit visible ou invisible. L'acte normal et continu qui a produit les végétaux à l'aide des substances minérales, puis la série des êtres animés à l'aide des deux règnes inférieurs puis encore la vie esthétique avec le concours de toutes les fonctions déjà créées, ce même acte générateur poursuit actuellement sous nos yeux le progrès de l'entr'aide social et l'entente universelle, sans qu'aucun élément de cette progression puisse être séparé du tout. Comme l'a écrit un médecin poète Jean Lahor (le docteur Cazalis) :

L'homme, la bête et l'arbre ont les mêmes secrets...
La même clarté luit dans l'astre et dans mes yeux,
Les cieux brillent pour moi comme je vois par eux.

nées, la psychologie morbide et la psycho-physiologie qui, toutes deux, prennent pour but de leurs recherches la détermination des rapports du système nerveux et de la pensée.

Toujours est-il que c'est en recourant à l'étude de l'homme, cet être si complexe dont chaque rayonnement dissimule une ombre, chaque effort une défaillance, chaque prétention un vide et qui oublie si volontiers sa grandeur pour parer son infirmité, en le cherchant, non dans un espace limité de la surface du globe et à la lueur blafarde d'une lanterne comme ce philosophe de l'antiquité, mais partout où il se trouve et à l'éclat de ces faisceaux de lumière que jettent, les unes sur les autres, les sciences qui, reposant sur les mêmes bases, constituées d'après les mêmes méthodes, se tiennent et s'enchaînent étroitement, que nous sommes redevables, Messieurs, de ne plus ignorer que, de toutes les races humaines historiques et préhistoriques, celle dont nous possédons le plus de crânes, une des plus anciennes, la race de Canstadt, est celle qui est la plus dégradée au point de vue physique puisque chacun des individus appartenant à cette race, dont les restes osseux ont été exhumés des dépôts des alluvions fluviatiles et des brèches volcaniques postpliocènes (1), avait la tête allongée et le vertex surbaissé (2), le front bas, étroit et fuyant, les arcades sourcilières très proéminentes, les mâchoires grossières, lourdes et saillantes, enchâssant des dents énormes, etc. ; que les nomades chasseurs de Saint-Acheul, du Moustiers, de Solutré, de la Madeleine, étaient tous *dolichocéphales*, avaient tous la tête allongée, la nuque saillante, une stature moyenne et l'ossature fortement accentuée ; que, parmi les peuples dont l'exhaussement du sol, en rendant habitables les régions du Nord, provoqua la marche en avant, un peuple de haute taille, appartenant au type des têtes courtes ou *brachycéphales*, organisé hiérarchiquement, soucieux de la dépouille de ses morts qu'il enterrait dans des dolmens, armé de la hache en pierre polie, pourvu de poteries et d'un matériel agricole, accompagné d'animaux domestiques, envahit notre territoire; que les Aryas de l'âge du bronze qui leur ont succédé avaient, par suite de l'écartement moindre des métacarpiens, la paume de la main aussi étroite que celle de la main des *Simiens* et celle de la main des nègres encore plongés dans la plus profonde barbarie (3) ; que, dans les races

(1) Il serait difficile d'assigner à la dernière invasion des glaces en Europe, une époque moins reculée qu'un quart de million d'années et l'apparition de l'homme a précédé cette catastrophe (Draper).

(2) En anthropologie la race de Canstadt est appelée, par cette raison, race *dolicho-platycéphale*.

(3) G. de Mortillet a beaucoup insisté sur cette étroitesse de la main des anciens Aryas et de la poignée de chacune de leurs épées.

humaines contemporaines, les mêmes organes diffèrent d'aspect et de structure (peau blanche, noire, rouge, jaune; cheveux lisses, soyeux, crépus ou laineux, à coupe microscopique circulaire ou ovalaire; ptérion (1) en H, en H renversé, en K; mâchoires hyperboliques, upsiloïdes, paraboliques, etc.); que l'homme, en dépit de ses habitations et de ses vêtements, se modifie aussi rapidement que les autres *Mammifères*, qu'en Islande il n'a pas fallu mille ans pour transformer les Scandinaves ou Normands en une race spéciale, parfaitement caractérisée, n'ayant presque rien conservé de sa physionomie originelle et qu'aux États-Unis où la race anglaise ne s'est guère implantée sérieusement qu'à l'époque des migrations puritaines, vers 1620, et de l'arrivée de Penn, en 1681, l'Anglo-Américain, le *Yankee*, ne ressemble plus à ses ancêtres; qu'il n'est pas à notre époque et dans toutes les races un seul homme dont les organes ne puissent offrir des conformations qui le rapprochent ou des conformations qui l'éloignent des animaux, etc.

Notre type n'est donc pas, Messieurs, irrémédiablement fixé. Et lorsque l'évolution post-embryonnaire de nos organes sera aussi connue que celle de leur évolution embryonnaire sur laquelle s'est basé Hæckel pour établir la filiation de tous les êtres vivants, la question si intéressante de la morphologie de l'homme futur pourra être abordée avec fruit. D'ores et déjà, du reste, il est permis, Messieurs, sans faire preuve d'une imagination folle, de présumer que, dans des temps très lointains, lorsqu'après de nouveaux, pénibles et multiples tâtonnements, il se sera élevé encore plus haut sur l'échelle zoologique — cette échelle qui, semblable à celle entrevue dans un songe par Jacob, a ses pieds dans le limon de la terre et son sommet dans les cieux — l'homme aura vraisemblablement le haut de la tête plus développé, le front plus large et plus bombé; les mâchoires moins massives, moins saillantes, garnies de dents moins nombreuses, plus petites et un angle facial plus ouvert; la poitrine réduite de hauteur, les avant-bras moins longs, les mains plus fines et plus déliées, les membres inférieurs plus trapus.

Il aura vraisemblablement le crâne plus développé. On ne peut prétendre formellement le contraire, Messieurs, que si on ignore que l'extrémité postérieure et supérieure de la tête, autrement dit le crâne, n'a pas cessé depuis des siècles d'augmenter de volume, qu'à l'heure actuelle, il est plus volumineux chez les sujets appartenant à une race supérieure et, dans toutes les races, chez ceux d'une culture intellectuelle plus élevée (2).

(1) Région latérale du crâne où se rencontrent les os frontal, temporal et sphénoïde (de πτερον, aile du sphénoïde).

(2) La capacité cranienne est moindre, à notre époque, dans les races de couleur, que dans la race blanche et dans celle-ci chez les manouvriers que chez

Il aura vraisemblablement le front plus large et plus bombé. Mais pour en douter sans aucune réserve, il ne faut pas savoir qu'on décrit en anthropo-zoologie, sous le nom de *métopisme* (1), une variation anatomique humaine consistant dans un défaut de fusion entre elles des deux moitiés de l'os du front qui permet aux lobes antérieurs du cerveau, qui sont le siège de l'intelligence, de continuer à se développer après la naissance. Cette variation, qui a pour conséquence une augmentation des dimensions et de la voussure du front, doit être, ainsi que je le professe depuis 1878, dans mes cours à l'École de Médecine, classée dans les variations progressives ou de perfectionnement et attribuée à l'excès de la pression excentrique exercée sur l'os du front par les lobes antérieurs du cerveau plus volumineux que d'ordinaire. Excessivement rare dans les races antéhistoriques, elle s observe (2) maintenant moins souvent dans les races exotiques que

les intellectuels. Les crânes des Parisiens du XIIe siècle ne sont pas aussi capaces que ceux du XIXe, et ceux des nègres nés esclaves en Amérique que ceux des nègres nés en liberté en Afrique (Atken Meigs). A Paris, à l'hôpital des Cliniques et en ma présence, Broca a constaté, au moyen du ruban métrique, sur un nombre égal d'étudiants en médecine et d'infirmiers de son service que l'ovale céphalique avait des dimensions plus considérables chez les premiers que chez les seconds. Actuellement, la capacité cranienne égale, en moyenne:

1.558	centimètres cubes	chez les	Parisiens;
1.519	—	—	Chinois;
1.460	—	—	Néo-Calédoniens;
1.430	—	—	Nègres de l'Afrique Centrale
1.437	—	—	Australiens;
531	—	—	le *gorille*;
321	—	—	le *lion*.

Une autre question qui se pose est celle de la forme future du crâne dans la race blanche et dans la race jaune. Il y a en effet, dans la première, dit-on, une augmentation progressive régulière des brachycéphales bruns et diminution correspondante des dolichocéphales blonds (Ranke, Matiegka, Beddoe, E. Morselli, Ammon, Lapouge, etc. Cf. E. Morselli, *Rassegna contemporanea*. Roma, 1910) alors que c'est l'inverse dans la race jaune (Bläze).

En Bavière, depuis les temps préhistoriques jusqu'à nos jours, la dolichocéphalie est descendue de la proportion 42 p. 100 à celle de 32 p. 100 et en Russie de la proportion 53 p. 100 à celle de 14 p. 100, etc.

(1) Du grec μετωπον, front.

(2) La persistance de l'ouverture du crâne en avant qui permet aux lobes antérieurs du cerveau de se développer après la naissance, a été rencontrée sur 9,91 p. 100 des 10.000 crânes des Parisiens que contiennent les Catacombes.

De l'examen de plus de 16.000 crânes de diverses provenances, Anoutchine (*Revue de l'Ecole d'Anthropologie de Paris*, p. 348. Paris, 1883) a déduit que cette variation existe sur :

8,2 p. 100 des Blancs;

5,1 p. 100 des Mongols;

dans la race caucasique et dans cette dernière, chez les pauvres d'esprit que chez les artistes, les lettrés et les savants; Boileau, Descartes, Volta, Juvénal des Ursins, Pascal (1), etc., en ont offert des exemples très curieux.

Il aura vraisemblablement les mâchoires moins massives, moins saillantes, garnies de dents moins nombreuses, plus petites, et un angle facial plus ouvert (2).

Ce n'est pas là, non plus, sachez-le bien, Messieurs, une de ces assertions hypothétiques qui s'évanouissent au souffle d'une argumentation serrée, d'un examen raisonné des circonstances et des faits. Depuis l'instant où, exposé faible et nu, aux froids mordants de la période glaciaire qui transformait l'Europe tout entière et une grande partie de l'hémisphère septentrional en véritables terres de mort et de désolation, il lui a fallu, aveuglé par les éclairs des volcans qui incendiaient les cieux, frissonnant d'une suprême épouvante sur un sol qui tremblait et s'ouvrait sous ses pas, disputer sa nourriture et sa vie avec l'ongle, la dent, le bâton et le caillou à de gigantesques et féroces *Mammifères* terriblement armés, *l'Éléphant à crinière laineuse ou mammouth*, *l'Hippopotame amphibie*, *le Rhinocéros dicorne à narines cloisonnées*, *le Chat-tigre géant*, *le Grand ours des cavernes*, etc., l'homme a vu, de jour en jour, diminuer la puissance de ses mâchoires, expression de la bestialité et de la cruauté, et

3,4 p. 100 des Mélanésiens ;
2,1 p. 100 des Américains anciens (Caraïbes, Huancas, Aymaras, etc.);
1.2 p. 100 des Malais;
1,2 p. 100 des Nègres;
1 p. 100 des Australiens.

Le même anatomiste ne l'a trouvée que sur 1,2 p. 100 de 426 crânes de peuples primitifs d'Amérique et Harrisson Allen que sur 0,07 p. 100 de crânes de Mound-Builders (V. *Journ. Acad. nat. sc. Philadelphia*, vol. IX).

(1) Dans la narration de l'autopsie de Pascal que nous a laissée sa sœur, on lit : « Ce qu'il y eut de plus particulier fut à l'ouverture de la tête dont le crâne se trouva sans aucune suture que la sagittale. Il est vrai qu'il y avait eu autrefois la suture qu'on appelle frontale, mais ayant demeuré ouverte fort longtemps pendant son enfance, comme il arrive souvent à cet âge, et n'ayant pu se refermer il s'était formé un calus qui l'avait entièrement couverte et qui était si considérable qu'on le sentait aisément du doigt. Pour la suture coronale, il n'y en avait aucun vestige.

« Les médecins observèrent qu'il y avait une prodigieuse abondance de cervelle dont la substance était si solide et si condensée que cela leur fit juger que c'était la raison pour laquelle la suture frontale n'ayant pu se refermer, la Nature y avait pourvu par un calus. » (*Vie de B. Pascal*, par Mme Périer (Gilberte Pascal) ; in *Pensées de Pascal*, publiées par H. Havet, xxviii, note 47).

(2) L'angle facial de Camper, anatomiste hollandais (*Dissertation physique sur les différences réelles que présentent les traits du visage*. Œuvre posthume publiée par son fils. Utrecht, 1791, — écrite en 1786).

augmenter proportionnellement et parallèlement son cerveau, expression de l'intelligence et des sentiments élevés (1).

Issus d'animaux (les *Sélaciens*), pourvus d'une infinité de dents (2), dont la repousse aurait lieu pendant toute la vie, les *Mammifères*, dont l'homme est le prototype, n'ont conservé que celles qui leur sont utiles et deux dentitions. Chez l'embryon humain le nombre des follicules dentaires est, par suite de l'avortement de plusieurs d'entre eux, supérieur à celui des dents à venir. Les dentelures du bord libre de chacune des incisives dénotent qu'elles sont le résultat de la soudure de plusieurs dents. Notre troisième grosse molaire est en voie de disparition. Elle naît la dernière et tombe la première ; elle n'a plus assez de place (3) pour pouvoir évoluer en toute liberté et son éruption donne conséquemment lieu souvent à des accidents plus ou moins graves ; elle manque plus rarement sur les crânes exhumés des nécropoles gallo-romaines que sur ceux enfouis dans les cimetières du Moyen Age et sur ceux-ci que sur les crânes contemporains. Et comme il n'y a pas sous ce rapport de motifs pour que ce qui se passe sous nos yeux aujourd'hui, et ce qui s'est passé hier, aille en s'atténuant dans les siècles à venir, nos arrière-descendants, dont chacun n'aura plus que 28 dents au lieu de 32, considéreront vraisemblablement la dent de sagesse comme un organe vestigiaire. Et ils risqueront d'autant moins de se tromper, Messieurs, qu'en même temps qu'une diminution du nombre des dents, qui est une variation progressive, on observe parfois aussi maintenant, dans l'espèce humaine, une augmentation du nombre des dents qui est une variation réversive. Des néo-Calédoniens, des Tasmaniens, des Australiens, dont le pithécomorphisme et les instincts grossiers laissent l'impression d'un abrutissement épouvantable, voire même, — mais beaucoup plus

(1) L'idée que l'homme revit dans son court séjour sur la terre, toutes les périodes par lesquelles a passé l'humanité, a été transportée par Auguste Comte du domaine physique dans le domaine moral où elle demeure discutée et discutable. L'enfance superstitieuse et craintive correspondrait à la mentalité du Primitif. La jeunesse, avec ses rêves fous, son ardeur combattive, représenterait l'aurore des civilisations. L'apogée de celles-ci se retrouverait dans la mentalité de l'âge mûr, alors que toute la vie s'est concentrée dans les régions élevées du cerveau.

(2) L'évolution phylogénique des dents est des plus instructives parce qu'elle a pu, grâce à l'inaltérabilité de ces organes, être suivie depuis des milliers de siècles.

(3) Comme la place réservée à la dent de sagesse (diastème postmolaire) est un peu plus grande chez les noirs que chez les blancs, ces accidents sont moins communs et généralement moins graves chez les premiers que chez les seconds. En 1876, Broca m'a montré une laborieuse statistique qu'il avait faite pour prouver que, depuis vingt ans, ses internes en étaient atteints dans une proportion beaucoup plus considérable que ses infirmiers.

exceptionnellement — des Européens, possèdent 36 dents et même davantage (1).

Eh bien ! Messieurs, c'est à la fois des variations numériques et des variations volumétriques du système dentaire que dépend, tant chez l'homme que chez les autres *Mammifères*, le développement plus ou moins accentué des os, des articulations, des muscles, des vaisseaux et des nerfs de l'appareil masticateur. Plus les incisives et les canines sont volumineuses, plus les mâchoires des *Primates* sont grossières, massives et s'allongent en avant. Chez les *Singes* on remarque dans les dimensions des mandibules des différences dont l'importance est en rapport avec celle des dents et plus spécialement des dents antérieures. Les maxillaires du jeune *orang*, dont les dents de lait sont beaucoup plus grosses que celles du *chimpanzé*, et les dents définitives de l'homme, proéminent davantage que ceux du jeune *chimpanzé* et ceux de l'homme fait. Les Basques, les plus orthognathes des peuples, se distinguent par la petitesse de leurs dents ; les néo-Calédoniens, les Tasmaniens, les Australiens si prognathes (2), ont des dents relativement énormes et dont le nombre, vous le savez, Messieurs, dépasse parfois 36 (3). Les nègres sont orthognathes dans

(1) Bolk qui, dix ans après la publication de mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme* où j'ai soutenu la thèse de l'évolution du système dentaire de l'homme, a admis cette évolution, pense qu'elle continuera à s'effectuer de deux façons : que dans les races humaines les plus élevées dont il forme un groupe qu'il appelle *Melanthropus*, les incisives supérieures disparaîtront seules et la formule deviendra $\frac{1\ 1\ 2\ 3}{2\ 1\ 2\ 3} = 30$, alors que dans les races humaines moins élevées dont il compose un groupe qu'il nomme *Epanthropus* la troisième molaire n'existera plus et la formule dentaire sera $\frac{2\ 1\ 2\ 2}{2\ 1\ 2\ 2} = 28$. F. Bolk, *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 1907).

(2) Dont la forme est allongée en forme de museau (de προ, en avant et de γναθος, mâchoire). On donne, en anthropo-zoologie, le nom de *prognathisme* ou plus exactement de *prognathisme vrai*, *alvéolaire* ou *sous-nasal*, à l'angle ouvert en arrière, formé par la rencontre d'un plan, incliné de haut en bas et d'arrière avant, passant par le milieu de l'arcade alvéolaire et du plan horizontal sur lequel repose, privée de sa mâchoire inférieure, la tête osseuse de l'homme ou d'un animal. Cet angle décroît régulièrement des *Anthropoïdes* aux races humaines inférieures, de celles-ci aux supérieures et peut servir à classer les races humaines. Celles dans lesquelles il est réduit à son minimum sont appelées orthognathes (de ορθος, droit, et γναθος, mâchoire).

(3) Les *Anthropoïdes*, les *Pithéciens* et la plupart des *Lémuriens* ont, comme l'homme, 28 dents temporaires et 32 dents permanentes ; l'existence anormale de 36 dents chez l'homme et les *Anthropoïdes* qui ramène leur formule dentaire à celle des *Cébiens*, s'effectue d'ordinaire par le développement en arrière de la troisième grosse molaire d'une quatrième grosse molaire dont le germe persiste après la naissance. La réduction à 28 du nombre des dents du *chimpanzé*, de l'*orang*, du *gorille* et du *gibbon* est due, le plus souvent, ainsi que chez l'homme,

l'enfance, c'est-à-dire aussi longtemps qu'il n'y a qu'une dissemblance à peine appréciable entre leurs dents et celles des blancs; ce n'est qu'au moment de la seconde dentition que se produit l'avancé des maxillaires et se ferment les sutures incisivo-maxillaires. Au cours de la vie fœtale, les arcades alvéolaires se moulent sur les follicules dentaires qui naissent avant elles et la longueur des mâchoires est, aussi bien chez l'enfant et chez le vieillard que chez l'homme adulte, en rapport exact avec le nombre et le volume des dents.

Mais si la régression des os et des parties molles de l'appareil masticateur humain est la conséquence de la diminution du nombre et du volume des dents (1), et plus particulièrement des incisives et des canines qui, transformées en crocs redoutables, servent à maints animaux à attaquer, à déchirer leur proie et à se défendre, quelles sont, me direz-vous peut-être, Messieurs, les causes de cette diminution ? Les suivantes, à mon avis :

En première ligne, l'adoucissement des mœurs, le choix des substances alibiles, l'habitude de les préparer et de les faire cuire, ce qui a rendu si facile la mastication qu'aujourd'hui on essaye, par bienséance, d'atténuer le plus qu'on peut les mouvements qu'elle nécessite ;

En seconde ligne, le développement parallèle du cerveau, et principalement de ses lobes antérieurs où réside l'intelligence. L'artère carotide interne a dû emprunter à la carotide externe pour nourrir le cerveau une partie du sang servant à la nutrition des mâchoires.

Cette lutte entre le crâne et la face, qu'on peut suivre depuis les *Poissons* et les *Reptiles* jusqu'à l'homme, est si évidente, Messieurs, qu'elle n'a pas échappé au génie observateur des grands naturalistes de l'antiquité et que les peintres et les sculpteurs en ont, de tout temps, tenu compte dans leurs compositions. Et voilà pourquoi, Messieurs, il n'est pas défendu d'espérer que, par suite du redressement et de l'agrandissement du front humain sous la poussée des lobes antérieurs du cerveau et du retrait graduel, égal et simultané des mâchoires

à la disparition de la troisième grosse molaire. Mais on a constaté chez tous l'implantation d'une ou plusieurs dents dans la rangée des dents normales ou en dehors d'elles, comme c'est la règle parmi les *Poissons*.

(1) En même temps que l'augmentation du nombre et du volume des dents, j'ai signalé dans mon *Traité des variations des os de la face de l'homme*, plusieurs autres variations réversives du système dentaire humain. La bifidité de la canine constante chez les *Animaux supérieurs* et qu'on ne rencontre que sur 1 Tourangeau sur 100, alors qu'on la rencontre sur 1 sur 10 des crânes de l'abri sous roche préhistorique de Cro-Magnon ; la dentition ternaire dont les dents coniques, plus petites et plus foncées que celles de la première dentition, rappellent celles des *Vertébrés inférieurs* ; la présence d'un vide (diastème) entre la canine et les incisives supérieures, vide destiné à loger chez les *Carnassiers*, le *gorille*, la canine inférieure, etc.

un jour viendra où l'angle facial de l'homme, qui mesure présentement 80° chez les Européens, 75° chez les Mongols, 60 à 70° chez les nègres, atteindra peut-être 90°, égalant l'amplitude de l'angle facial que Phidias, et un statuaire de la Grèce antique, demeuré inconnu, ont donné à Jupiter Olympien et à l'Apollon du Belvédère pour idéaliser le profil et attester, en même temps, la suprême intelligence de ces deux Divinité Mythologiques.

L'homme qui vivra dans des milliers d'années aura probablement la poitrine réduite de hauteur. Comment oser affirmer positivement qu'il n'en sera pas ainsi, quand tout porte à croire, Messieurs, qu'elle avait jadis des dimensions verticales plus étendues et lorsqu'elle montre actuellement des signes manifestes de régression ?

Aussi bien dans les sciences purement spéculatives que dans les sciences pratiques, nous ne pouvons parvenir à deviner et à démontrer qu'à l'aide de procédés intellectuels, précis et coordonnés, dont l'ensemble constitue une méthode. Elle est l'introducteur nécessaire, l'instrument indispensable, elle varie avec le but que nous voulons atteindre. L'ontogénèse, la phylogénèse, les variations anatomiques humaines réversives et progressives se rejoignent et se complètent. L'École anatomique tourangelle les a réunies, Messieurs, par d'étroits et solides liens pour en faire un tout — la *triade anatomique tourangelle*, comme on le qualifie maintenant — qui lui sert de point d'appui, de base inébranlable pour s'élever, par induction, à des connaissances plus hautes et d'un ordre différent. Ce que vaut cette méthode vous avez déjà pu en juger, Messieurs, par la démonstration et l'interprétation qu'elle apporte de la transfiguration, révélant une accommodation supérieure aux fins de l'intelligence qu'a subie, peu à peu, la tête humaine et d'où résulte dans ses formes l'expression d'une beauté sans analogue dans la nature ; vous allez pouvoir en juger encore par les témoignages et l'explication qu'elle fournit des modifications *intus* et *extra* qui se sont produites, parallèlement et aussi depuis l'aube des temps dans le tronc et les membres humains.

Il est admis, d'une façon générale, en zoologie, que la réduction numérique des côtes constitue un caractère de perfectionnement, de supériorité. Les premiers *Vertébrés* parus sur le globe terrestre, sont les *Poissons* qui, comme ceux des espèces actuelles dont ils différaient, d'ailleurs, fort peu, possédaient des vertèbres qui étaient, toutes, même celle de la région caudale, pourvues chacune d'une paire de côtes. Dans les *Ophidiens* et certains *Sauriens* presque toutes les vertèbres portent une paire de côtes. Les *Oiseaux* ont un rachis dont chacune des extrémités est privée de côtes, sauf les *Ratites* (1)

(1) On divise les *Oiseaux* en deux groupes : les *Carinates* qui volent et qui

qui ont des côtes cervicales, qui peu de temps après la naissance, lorsqu'elles sont soudées, ressemblent à celles des *Crocodiles*. Parmi les *Cétacés*, il y en a dont la 7e vertèbre du cou, la dernière, est munie à droite et à gauche d'une côte dont l'extrémité supérieure est indivise et d'autres (le *Dauphin commun*, le *Marsouin*, la *Balœnoptera laticeps*, etc.), dont l'extrémité supérieure de la première côte thoracique est divisée en deux branches, dont l'antérieure est articulée avec la 7e vertèbre du cou et la postérieure, avec la 1re vertèbre du thorax. Et ce qui dénote bien, Messieurs, que cette côte bifide en haut n'est rien autre chose que la première côte thoracique à laquelle s'est soudée la dernière côte cervicale, incomplètement développée, c'est que M. le professeur R. Blanchard et moi avons trouvé sur deux *Balœnoptera laticeps*, d'un côté, la 1re côte thoracique bifide en haut, et, du côté opposé, la 1re côte thoracique et la 7e côte cervicale bien conformées. Les grands *Pachydermes*, les *Rhinocéros*, les *Éléphants*, ont 19 et 20 paires de côtes; les *Solipèdes*, *le tapir*, 18; divers *Lémuriens*, 17; plusieurs *singes d'Amérique*, 15; *le porc*, 14; *les Bœufs*, les *Carnassiers*, le *macaque*, le *gorille*, le *chimpanzé*, le *gibbon*, 13; l'*orang* et l'homme, 19 (1).

A un stade reculé de la vie embryonnaire l'homme possède 29 paires de côtes au lieu de 12, toutes les vertèbres sacrées ayant une paire de côtes rudimentaires et, chez lui, de même que chez les autres *Mammifères*, ce sont, Messieurs, les côtes des extrémités du rachis qui disparaissent les premières. La 7e côte cervicale qui existe normalement à l'état parfait ou imparfait dans les *Cétacés* est celle qui disparaît la dernière pendant la vie fœtale chez tous les *Mammifères*, y compris l'homme. Sa rudimentation commence par sa partie moyenne autrement dit au niveau du point où les deux côtes, la côte sternale et la côte vertébrale des *Sauropsidés* (2) correspondant à la côte indivise des *Mammifères*, se continuent l'une avec l'autre. Son tronçon antérieur persiste, après la naissance, sous la forme d'un nodule cartilagineux ou osseux, non fusionné d'ordinaire avec la poignée du ster-

nagent et dont le sternum est prolongé en avant par une lame osseuse verticale, le bréchet, et les *Ratites* (les *autruches*, les *casoars*, les *nandous*, etc.), qui sont simplement des marcheurs et dont le sternum a la forme d'un bouclier.

(1) Le *lapin*, le *dromadaire*, le *bison*, le *Maki de Madagascar*, etc., ont également 12 paires de côtes, mais aucun de ces animaux n'a, comme l'homme et l'*orang*, 8 paires de côtes et 5 paires de fausses côtes dont 3 fixées et 2 flottantes. Les deux dernières fausses côtes de l'*orang* sont plus longues que celles de l'homme.

(2) On a groupé sous le nom de *Sauropsidés*, les animaux qui composent actuellement la classe des *Oiseaux* et celle des *Reptiles* et ceux qui appartenant aux temps géologiques, avaient beaucoup de rapport avec eux, les *Dinosauriens* et les *Ptérodactyles*.

num dans nombre de *Chéiroptères*, *d'Insectivores* et de *Rongeurs* (1), et son tronçon postérieur, ainsi que celui de chacune des côtes lombaires, sous la forme d'une lamelle osseuse qui fait partie intégrante des apophyses transverses des vertèbres cervicales et des vertèbres lombaires.

La réduction de la cage thoracique humaine par ses deux extrémités est donc attestée à la fois par la phylogénèse et l'ontogénèse; elle l'est également par ses variations réversives et par ses variations progressives. On a vu d'un seul côté ou de deux côtés, chez l'homme, non seulement la 7e, mais encore les 6e, 5e, 4e et 3e vertèbres cervicales et les 1re, 2e, 3e, 4e vertèbres lombaires pourvues de côtes. Il n'est pas rare de rencontrer 13 côtes, la 13e côte étant tantôt une 7e côte cervicale, tantôt une 1re côte lombaire. Même avec le chiffre de 12 côtes, le nombre des vraies côtes n'y est pas invariable puisque sur 20 p. 100 des hommes, la 8e côte est une vraie côte, se prolonge, autrement dit, jusqu'au sternum comme chez trois des grands *Singes anthropomorphes* et chez les *Singes inférieurs* (2). Cela étant, est-il défendu, Messieurs, je vous le demande (3), de se représenter un de nos ancêtres très éloignés avec une longue poitrine dont la charpente osseuse était formée par 14 côtes (1 cervicale, 12 dorsales et 1 lombaire), ce qui était déjà un progrès considérable sur un type encore plus reculé d'être innommé où les racines antérieures des apophyses transverses des vertèbres du cou s'avançaient dans les muscles du cou et les apophyses costiformes des vertèbres de l'abdomen dans les parois de l'abdomen!

Entre tous les *Primates*, l'homme se distingue par l'activité de ses membres supérieurs, de plus en plus spécialisés pour la préhension et le toucher, desservis par des muscles nombreux et par un plexus

(1) *Placatus auritus*, *Crocidura*, *Mus musculus*, *Arvicola agrestis*, etc.

(2) Une autre variation réversive très curieuse des côtes de l'homme est celle qui consiste dans l'union de deux côtes voisines au moyen d'un prolongement osseux, homologue de l'apophyse uncinée des côtes des *Oiseaux* et des *Reptiles*. J'ai eu la bonne fortune de pouvoir en 1896, à Paris, montrer ce vice de conformation au professeur Mathias-Duval sur un squelette d'homme qui, à l'École nationale des Beaux-Arts, sert pour la démonstration d'anatomie.

(3) A propos d'un squelette préhistorique, exhumé du pampéen supérieur du Rio Samborombin, province de Buenos-Aires et qui avait 18 vertèbres dorso-lombaires dont 13 dorsales. Lehmann-Nitsche a écrit (*Rivista del Museo de la Plata*, 1907) : « que cette anomalie extrêmement rare dans les races modernes doit se présenter assez fréquemment dans les races primitives et constitue indubitablement un caractère constant de l'un des ancêtres de l'homme. » Wiedersheim considère (*Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit*, 3 Auflage, p. 36. Tübingen, 1902), " l'augmentation à 6 du nombre des vertèbres lombaires de l'homme aux dépens des vertèbres sacrées comme un signe réel d'infériorité ". C'est également mon avis.

nerveux compliqué, le plexus cervico-brachial. En même temps, sa poitrine dégagée sur les côtés par l'écartement des muscles thoraciques qui ne sont plus collés sur ses flancs (1), s'étale transversalement et dans sa base élargie, laisse un libre jour au diaphragme qui est devenu l'agent le plus important de l'inspiration. C'est, Messieurs, parce que le diaphragme a pris, dans l'espèce humaine, le rôle d'inspirateur principal et que la fonction d'inspirateurs auxiliaires a été dévolue aux muscles du cou et des membres supérieurs (scalènes, trapèzes, etc.), et surtout à ceux qui s'insèrent sur les clavicules, que les muscles intercostaux, rejetés au troisième rang et ne pouvant même plus s'utiliser en dehors de la respiration, ont vu leurs fibres contractiles subir, à des degrés divers, une transformation fibreuse (2) qui s'accompagne d'une décadence très nette des nerfs qui les animent, des vaisseaux qui les nourrissent et des os sur lesquels elles se fixent. Sur 400 sujets examinés pendant six ans dans les salles de dissection de l'École de Médecine de Tours, il y en avait 79 chez lesquels un des premiers ont un des derniers nerfs intercostaux n'avaient qu'une racine et 162 dont les artères et les veines intercostales supérieures ou inférieures manquaient où naissaient au nombre de deux ou trois par un tronc commun. Les pièces extrêmes du squelette thoracique montrent déjà des indices évidents d'atrophie. La 11ᵉ et la 12ᵉ côtes sont indépendantes des autres et appelées pour cette raison côtes flottantes. Et cependant la 11ᵉ a eu jadis une grande étendue ainsi qu'en témoigne un cordon fibreux qui la prolonge dans l'intérieur du muscle petit oblique de l'abdomen et dans lequel apparaissent de temps à autre, comme je l'ai péremptoirement prouvé, un ou plusieurs nodules cartilagineux ou osseux. Quant à la 12ᵉ, elle peut faire totalement défaut, ne pas mesurer plus de 3 ou 4 centimètres de longueur, être si courte, en un mot, que les rapports du rein en sont changés et qu'elle échappe à la main du chirurgien qui palpe, avant d'y pratiquer une opération, la région lombaire. La 1ʳᵉ côte offre déjà assez fréquemment des arrêts de développement inquiétants : sa partie antérieure avorte et sa partie postérieure, seule existante, se termine dans les muscles voisins, les scalènes, se soude à la 2ᵉ côte ou

(1) Deux muscles anormaux, le muscle chondro-épitrochléen et le muscle dorso-épitrochléen, témoignent encore de cet accolement primitif.

(2) Un muscle dont la fonction est abolie se transforme en tissu graisseux, un muscle dont la fonction n'est qu'amoindrie, en tissu fibreux. Ainsi dans l'ankylose du cou-de-pied, le soléaire, dont la fonction d'extenseur du pied est totalement supprimée, devient graisseux alors que les jumeaux qui ont conservé leur fonction de fléchisseurs de la jambe, subissent seulement un changement dans le rapport de la fibre rouge au tendon, deviennent seulement plus fibreux. (Pour détails complémentaires, V. mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme*. Paris, 1897, t. I, pp. 203-248, et t. II. Considérations générales.

s'unit au moyen d'un mince ligament nacré au sternum, conformations diverses qui rappellent les côtes flottantes et le cordon fibreux de la 11[e] côte en voie de disparition. Il est donc à craindre, Messieurs, qu'elle ne partage plus tard le sort de la 7[e] côte cervicale et qu'elle ne soit remplacée en partie par la clavicule avec laquelle elle semble faire double emploi, en partie par la 2[e] côte qui passera ainsi au premier rang (1).

Diminuée de sa première côte et de ses dernières, la poitrine humaine future du type à 9 côtes, allégée de muscles inutiles, disparus ou remplacés par de solides aponévroses, se présentera dans de meilleures conditions physiologiques (2).

(1) De même que l'évolution du système dentaire, celle de la cage thoracique est révélée aussi par les variations réversives et progressives de ses parties constituantes chez les animaux. Les *bœufs* ont exceptionnellement — (4,5 p. 100 des *bœufs* zurichois, au dire de Bieler. *Chronique agricole du canton de Vaud*, 25 juin 1895), — par suite de la présence à droite ou à gauche, d'une fausse côte surnuméraire, 14 paires de côtes au lieu de 13, et le caractère réversif de cette malformation s'impose quand on se rappelle que des *Mammifères* appartenant à la même espèce, le *Bison d'Amérique* et le *yack*, non domestiqués, ont, le premier, 15 paires, le second 14 paires de côtes, ainsi que l'*aurochs* dont se nourrissaient nos sauvages ancêtres de la pierre polie. Mon vieux maître, le professeur Saturnin Thomas, a, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, signalé, dès 1865, sans attacher, il est vrai, à ce fait la moindre importance l'apparition accidentelle dans les *Espèces ovines* d'un appendice costiforme sur l'un au l'autre ou sur chacun des côtés de la première vertèbre sacrée. Les *chevaux*, qui n'ont habituellemeut que 18 paires de côtes, peuvent en avoir 19 et même 20. Les *chameaux*, les *chiens*, les *chats*, les *porcs*, les *lapins*, etc., possèdent parfois une ou plusieurs côtes supplémentaires. Le *gorille* a, assez souvent, 14 paires de côtes, soit une de plus que le nombre normal. Et s'il était permis, en matière zoologique, de s'appuyer sur de vieux textes, je noterais que les anciens Aryas, possesseurs et amateurs de *chevaux*, avaient notion de la diminution numérique des arcs costaux, puisqu'il est écrit dans l'*Acwameda*, l'un des hymnes du *Rig-Veda*, à propos d'un cheval offert en sacrifice : « La hache tranche les 34 côtes du rapide cheval. » (Piétrement, *Les Origines du cheval domestique*, p, 118. Paris, 1870.)

(2) Le thorax humain se distingue par sa largeur, sa forme aplatie d'avant en arrière, sa brièveté dans le sens vertical. Cet élargissement, cet aplatissement, ce raccourcissement de la poitrine humaine sont la conséquence de la station bipède. Hasse (*Arch. f. anat. et phys.*, Abth. 1893, pp. 293-307) et Anthony (*Rev. de l'Ecole d'anthropol. de Paris*, 1910, p. 257) ont montré que chez les *Quadrupèdes* c'est la pression des membres antérieurs, devenus locomoteurs, qui rétrécit transversalement le thorax. Il s'élargit chez les *Cétacés*, les *Sauteurs*, les *Grimpeurs* et l'homme où cette pression n'existe pas.

La forme élargie du thorax des animaux ectromèles, et principalement celle du thorax du *chien* ectromèle est due à l'absence des membres antérieurs. (Fuld, *Arch. f. entwickelungs mecanik*, Leipzig, 1901, pp. 1 et 65 ; Lesbre et Forgeot, *Journ. de l'Anat. et de la phys.*, 1902, pp. 178-192; Regnault et Lepinay, *Bullet. de la Soc. anat. de Paris*, 1911, pp. 280-282). Le thorax s'élargit de même chez l'homme ectromèle, l'indice thoracique inférieur du squelette humain ectro-

Si on se base enfin, Messieurs, sur le raccourcissement progressif que subit depuis la naissance jusqu'à l'adolescence, chacun des avant-bras humains et les changements de texture que peuvent offrir les avant-bras, les mains, les jambes et les pieds humains, il est légitime d'induire que l'homme des nouveaux temps géologiques, — l'homme quinaire de Gaudry (1), au point de vue physique : le surhomme de Nietzsche au point de vue intellectuel et moral, — aura sans doute les avant-bras moins longs, les mains plus fines et plus déliées, les membres inférieurs plus trapus.

On appelle, en anthropo-zoologie, *indice* le chiffre qui exprime le rapport d'une dimension à une autre, cette dernière étant considérée comme égal à 100. Or, Messieurs, la longueur de l'avant-bras à celle du bras, égale à 100 ou indice *brachial*, est représentée par le nombre 75 chez les Européens adultes ; 79 chez les nègres adultes ; 80-100 chez les *Anthropoïdes* et un nombre supérieur à 100, chez le *lion*, le *cheval*, etc. Ce qui veut dire que l'avant-bras est plus long chez les nègres adultes que chez les Européens adultes (2) ; chez les

mèle du musée Dupuytren, à Paris, égale 218, alors qu'il égale, en moyenne, 215 chez l'homme normal. Le sternum du chien ectromèle est plus large que celui du chien normal. Dans l'attitude du repos, un chien ectromèle qui a vécu douze ans à la fourrière, à Paris, se tenait sur les pattes de derrière, le corps vertical. Il progressait au moyen de petits sauts et aussi de déplacements latéraux rappelant la reptation.

(1) « Le *Trilobite* marque le terrain primaire ; les *Sauriens* le secondaire ; les *Mammifères* ont vu l'aube du tertiaire, l'homme est apparu avec le pléistocène et rien n'étonne de voir, à une époque ultérieure, un individu mieux adapté aux conditions de la vie future, devenir, à son tour, le fossile de cette période... quinaire. » (Gaudry.)

(2) Supposons qu'on compare une longueur A, égale à 1 mètre à une autre longueur B, égale à 2 mètres ; dans ce cas, la première longueur étant la moitié de la seconde, on dira que l'indice cherché est 50 (puisque 50 est la moitié de 100 et qu'on suppose la seconde longueur égale à 100). Or, la longueur de l'avant-bras ne représente que les trois quarts de celle du bras ; si donc on prend le chiffre 100 pour représenter la longueur du bras, c'est le chiffre 75 qui représentera la longueur de l'avant-bras et alors, en désignant par *indice brachial* le rapport de la longueur (plus courte) de l'avant-bras à celle (plus longue) du bras, on dira simplement que l'indice brachial est représenté par 75.

Ce mode de notation qui se réduit, en somme, à ramener une proportion numérique quelconque à sa forme centésimale, est très précieux, car il permet de suivre facilement le sens dans lequel une proportion varie selon les races et les espèces.

Ainsi nous venons d'indiquer que l'*indice brachial* est de 75. C'est le chiffre que nous avons choisi pour simplifier l'exemple ; en réalité, chez les Européens adultes, ce chiffre est seulement de 74, c'est-à-dire que l'avant-bras est au bras, comme 74 est à 100. Si l'on mesure ces mêmes parties sur un nègre adulte et qu'on ramène à la proportion centésimale les chiffres obtenus, on constate que l'*indice brachial* est ici de 79, c'est-à-dire que l'avant-bras

Anthropoïdes que chez les nègres adultes, et chez les *Animaux quadrupèdes* que chez les *Anthropoïdes* ou encore que l'avant-bras est, chez les Européens et les nègres adultes, moins grand que le bras; chez certains *Anthropoïdes* aussi grands que lui et chez les *animaux quadrupèdes* plus grands que lui. Mais le fait le plus intéressant, Messieurs, c'est que, dans toutes les races humaines, *l'indice brachial* n'est pas le même aux différents âges de la vie; au moment de la naissance, il est de 80° chez l'enfant européen et, un an après, de 77° et ne descend que peu à peu à 74° qu'il a chez l'Européen adulte. L'égalité approximative ou absolue des dimensions longitudinales des deux premiers segments du membre supérieur, à laquelle doit être attribuée l'excessive longueur de ce membre chez les *Singes anthropomorphes* et qui fait que, dans la station verticale, lorsqu'il pend le long du tronc, l'extrémité libre de la main, au lieu de correspondre, comme chez un Européen, au milieu de la cuisse ou, comme chez un nègre (1), presque au genou, descend jusqu'au-dessous du genou chez le *chimpanzé*, jusqu'à la partie moyenne de la jambe chez le *gorille* et jusqu'à la cheville du cou-de-pied chez l'*orang* et le *gibbon*, l'égalité approximative ou absolue des dimensions longitudinales des deux premiers segments du membre supérieur des *Singes anthropomorphes*, dis-je, se retrouve chez le nouveau-né européen où il constitue un caractère de dégradation, d'infériorité. Et lorsque Walter Scott exalte, dans ses récits, les brigands sauvages des Highlands, tout particulièrement destinés, par la longueur disproportionnée de leurs bras qui dépassait le genou, à porter l'épée, il glorifie inconsciemment dans l'homme le type simien.

Dans la série zoologique, la place qu'occupe un *Mammifère* est d'autant plus élevée, Messieurs, que les fonctions dévolues à ses membres thoraciques sont mieux différenciées de celles qui incombent à ses membres pelviens (2). Les *Mammifères à sabots*, le *cheval*, le *mouton*, etc., dont les quatre membres, semblablement conformés,

est au bras comme 79 est à 100. Chez le nègre, l'avant-bras augmente donc de longueur par rapport au bras, puisque 79 est plus près de 100 que ne l'est 74. Enfin, si l'on passe de l'espèce humaine aux *Singes anthropomorphes*, on s'aperçoit que *l'indice brachial* atteint 80 et même 100°, c'est-à-dire que la longueur de l'avant-bras égale celle du bras et on comprend de la sorte que la grande longueur des membres chez les *Singes anthropomorphes* est due à une prédominance des dimensions longitudinales de l'avant-bras.

(1) Un Européen et un nègre adultes de taille moyenne. Si le nègre au repos « porte toujours les bras croisés et non pendants, c'est parce que, mû par un sentiment d'esthétique naturel, il essaye de cacher, autant que faire se peut, par ce moyen leur allongement disgracieux. » (Burmeister.)

(2) V. H. Milne-Edwards, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée*, t. I.

ont la même destination, sont classés au-dessous des *Mammifères à griffes*, *l'ours*, *l'écureuil*, le *castor*, etc., dont l'extrémité libre de chacun des membres antérieurs est préhensile (1) ; les *Anthropoïdes* dont les quatre membres sont des organes de sustentation, de locomotion et de préhension, viennent après l'homme qui se tient sur deux pieds exclusivement marcheurs et possède deux mains qui ne servant plus n à la sustentation, ni à la locomotion, constituent, en revanche, les plus admirables instruments de travail mécanique qu'on puisse imaginer et sans lesquels, en dépit du cerveau, la civilisation ne serait pas.

Notre membre supérieur est construit sur le même plan que celui de nos plus proches voisins du monde animal, ce sont les mêmes os, les mêmes articulations, les mêmes muscles, les mêmes vaisseaux, les mêmes nerfs, et cependant quelle différence ! Comparé à celui des *Anthropoïdes* qui sont des animaux grimpeurs, arboricoles, condamnés à soulever fréquemment le poids de leur corps à la force de leurs poignets, il s'en distingue à la fois par les proportions relatives du bras et de l'avant-bras dont je viens de parler et celles de la main, si bien adaptées à nos besoins que, le pourrait-on, il n'y aurait pas un millimètre à y changer. Il est arrondi et rendu moins disgracieux par ses masses musculaires et son raccourcissement. La main, à nulle autre pareille, a une paume très large, un pouce que ses dimensions longitudinales et la forme en selle de l'articulation trapézo-métacarpienne, permettent d'opposer aux autres doigts dont il est possible, grâce à la différenciation plus marquée et à l'augmentation du nombre des muscles de l'avant-bras, des éminences thénar et hypothénar et des muscles interosseux palmaires et lombricaux, dont les actions se complètent et se combinent, d'étendre et de fléchir alternativement et en sens inverse, les phalanges, les phalangines et les phalangettes, pour accomplir les mouvements si complexes et si délicats que réclame l'art de dessiner, de peindre, d'écrire, de broder, etc.

C'est que, Messieurs, l'homme n'est pas seulement la synthèse de la Nature, c'en est aussi le chef-d'œuvre. Sans parler de ses facultés intellectuelles qui en ont fait le maître de la terre, avec quelle beauté, quelle suprême harmonie, s'accordant avec la force et la solidité, son corps n'est-il pas construit ! On y rencontre des modèles sans nombre de dispositions ingénieuses dont les machines les plus compliquées ne donnent qu'une idée imparfaite et dont nos architectes, nos mécaniciens auraient souvent besoin de s'inspirer.

(1) Quelques *Marsupiaux* (*Phalangista, Phascolarctos*) et quelques *Prosimiens* (*Chiromys*) ont déjà des pieds préhensiles. La connaissance de ce fait est fort importante au point de vue de la descendance des *Lémuriens* et des *Singes*. (V. Lucæ : *Dieh and und der fuss*, p, 323 (Phalangite) et Owen : *Transactions zoological Society*, p. 54 (Chiromys).

L'insertion d'un mât de vaisseau de son emplanture ne peut se comparer à l'articulation de la colonne vertébrale avec le bassin. Les fondements de nos phares et de nos monolithes laissent à désirer quand on connaît les règles qui ont présidé à la distribution des os du pied.

Les tendons et leurs poulies de réflexion ont une perfection qu'on chercherait vainement dans les cordages les plus habilement disposés.

Nul instrument de musique ne peut rivaliser avec l'appareil vocal.

L'hydrodynamique retrouve ses pompes et ses soupapes dans les canaux circulatoires. Et quelques progrès que les physiciens aient fait faire à la construction des télescopes, des microscopes et des chambres obscures, l'œil demeure toujours le plus merveilleux de nos instruments d'optique.

C'est après avoir examiné dans tous ses détails l'anatomie des poignets que Vaucanson, qui a ravi son siècle par ses inventions déconcertantes, arrêté par la difficulté d'imprimer un mouvement de flexion à la main droite de son joueur d'échecs, a trouvé les indications qu'il avait vainement demandées au calcul et à la méditation (1). Et cependant la main humaine, quelque perfectionnée qu'elle soit, ne semble pas, si on s'en réfère aussi, Messieurs, à son histoire phylogénique, à son histoire ontogénique, aux variations de sa charpente osseuse, de ses vaisseaux et de ses nerfs, mais surtout des agents actifs de ses mouvements si merveilleusement agencés, être arrivée à l'apogée de son évolution. Décidez-en, au surplus, vous-mêmes.

L'indépendance fonctionnelle du pouce qui fait de la main humaine

(1) Le fonctionnement de la machine humaine n'est pas moins admirable que sa structure. Comme les machines industrielles hydrothermiques, la machine humaine, — « cette force en acte qui a conscience d'elle-même » selon l'expression de Duns Scot, le docteur Subtil, — emprunte aux corps hydro-carbonés ses aliments de chauffe; elle les brûle et de cette combustion résulte de la chaleur dont une partie se transforme en travail. Les moteurs matériels de cette machine sont les muscles; les leviers, les os; les coussinets qui tempèrent les chocs et résistent aux pressions, les cartilages; les rouages, les articulations; l'huile qui sert à les graisser, la synovie, liquide onctueux, filant, semblable à du blanc d'œuf; les scories, l'urée, l'acide urique, la créatine, la créatinine, l'hypoxantine l'inosite, etc.; le régulateur, le système nerveux.

Mais que de supériorités n'a pas la machine animale sur les machines industrielles hydrothermiques? Toujours sous pression, elle entre en fonction après un soixantième de seconde seulement; sous un poids moindre, elle transforme en travail une bien plus grande quantité de la chaleur produite (un cinquième au lieu d'un dixième); elle se répare d'elle-même quand elle cesse de fonctionner. On peut calculer d'avance la somme de kilogrammètres que fournira avant d'être usée telle ou telle chaudière où s'ébat la vapeur. Un canon est hors de service après un certain nombre de coups tirés. Dans l'organisme vivant les rouages se renouvellent d'eux-mêmes après quelques heures de repos.

l'incomparable instrument de travail mécanique qu'on sait, n'existe pas chez les *Cercopithèques* où chacun des doigts de la main reçoit un tendon du fléchisseur commun des doigts, ni chez le *gibbon* où le fléchisseur propre du pouce est plus ou moins confondu avec le fléchisseur commun profond des doigts, ni chez le *chimpanzé*, ni chez le *gorille* où le fléchisseur commun profond des doigts est divisé suivant l'axe du membre en deux portions distinctes : une portion interne allant aux trois derniers doigts et une portion externe se rendant à l'index et de laquelle se détache un tendon très grêle pour le pouce. Le long fléchisseur propre du pouce fait défaut chez l'*orang*. Les *Carnassiers* ont deux fléchisseurs communs des doigts, un superficiel et un profond, mais tellement intriqués qu'on est forcé de les décrire ensemble. Dans les *Espèces animales* où l'extrémité distale de chacun des membres antérieurs n'a plus que des mouvements d'ensemble, ils sont non seulement fusionnés complètement entre eux, mais encore en partie avec les muscles pronateurs (1). Au bas de l'échelle des *Vertébrés*, ils forment avec ceux-ci un seul corps charnu indivis appelé, en anatomie comparée, *masse flexo-pronatrice*.

On suit, de même, Messieurs, depuis l'homme jusqu'aux *Vertébrés* les plus dégradés, la réduction progressive du nombre des muscles de la face dorso-radiale de l'extrémité distale du membre thoracique par suite de leur fusion entre eux. Le court extenseur du pouce manque ou s'unit étroitement au long abducteur du pouce chez les *Singes bipèdes* et fait régulièrement défaut chez les autres *singes*. Dans tous les *Quadrupèdes pentadactyles*, l'extenseur commun des doigts fournit, de même que dans les *Primates*, un tendon à chacun des doigts, la pouce excepté. Chez le *chien* et le *chat*, le long supinateur est si grêle que Cuvier a nié sa présence chez les premiers de ces *Carnassiers* ; chez l'*hyène striée*, où il n'existe pas, les tendons des deux radiaux sont reliés l'un à l'autre par un fort tendon intermédiaire ; les *Solipèdes*, les *Ruminants*, *le porc*, etc., n'ont qu'un extenseur radial, l'extenseur antérieur du métacarpe, des anatomistes vétérinaires qui, dans le *lepidosiren* et le *cryptobranche*, se soude aux supinateurs de la main pour constituer avec eux le faisceau contrac-

(1) Les muscles pronateurs sont ceux dont la contraction tourne la paume de la main en bas en imprimant au poignet un mouvement de rotation de dehors en dedans; les muscles supinateurs sont ceux dont la contraction a un effet contraire. Le mouvement d'opposition du pouce aux quatre doigts internes de la main est spécial à l'homme. Les mouvements d'extension, de flexion, de rotation de dehors en dedans ou pronation et de rotation de dedans en dehors ou supination, ne sont entièrement différenciés que dans les *Primates*. La délicatesse avec laquelle s'effectue dans l'espèce humaine la rotation de l'avant-bras et du poignet est, sans contredit, avec l'indépendance fonctionnelle du pouce, une des particularités les plus remarquables de notre organisme.

tile indivis décrit, en anatomie comparée, sous le nom de *masse extenso-supinatrice*.

L'extrémité libre de chacun des quatre membres de l'embryon humain a, d'abord, Messieurs, ainsi que celle de chacun des quatre membres des autres embryons des *Vertébrés*, la forme d'une palette élargie (1). C'est seulement lorsque, chez lui, les mains cessent de ressembler aux pieds que les muscles des mains qui, comme dans les animaux dont les quatre membres servent aux mêmes usages ont primitivement une configuration et une texture identiques à celles des muscles des pieds, commencent à se développer dans un sens particulier. Tant que le gros orteil demeure, de même que le pouce, opposable aux autres doigts, les deux muscles qui déterminent ce mouvement d'opposition, l'abducteur oblique et l'abducteur transverse, restent accolés l'un à l'autre comme les muscles correspondants du *chimpanzé*, de *l'orang*, du *Pithecia hirsuta*, de *l'Hapale penicillata* adultes, etc. Avec mon savant ami, le professeur Macalister, de l'Université de Cambridge, j'ai constaté sur de très jeunes fœtus humains que les muscles de la région externe de l'avant-bras n'en font, dans l'origine, qu'un qui, avant de conquérir son autonomie, est intimement uni à la masse charnue des extenseurs de la région postérieure. C'est, dans l'espèce humaine, Messieurs, une reproduction de l'extenseur commun du métacarpe du *cheval*, du *bœuf*, du *mouton*, etc., dont j'ai déjà eu l'occasion de faire mention. La fusion du court fléchisseur et de l'opposant du petit doigt qu'on y observe aussi avant la naissance n'est rien autre chose qu'un mode de conformation qui existe après chez tous les autres *Mammifères*, les *Carnassiers* exceptés.

L'anatomie comparée et l'embryologie s'accordent donc pour montrer que la loi qui semble dans la série des *Vertébrés* présider à l'évolution musculaire de l'avant-bras et de la main vers une organisation plus parfaite, consiste à diviser, à dissocier des masses primitivement fusionnées pour arriver à en former de secondaires. C'est également ce qui ressort, Messieurs, de l'étude des vices de conformation qu'offrent le plus souvent les agents actifs des mouvements de l'extrémité libre du membre supérieur humain. La plupart des malformations des muscles de l'avant-bras et de la main de l'homme consistent, en effet, soit dans la fusion de deux ou trois entre eux ou la réunion de deux ou trois entre eux par des trousseaux de fibres (variations réversives) soit dans leur segmentation plus accusée ou leur augmentation de nombre (variations progressives). Après le pouce dont les

(1) Mentionnons à ce propos une gravure japonaise qui provient du *Va-kan-San-kaï-Dzouai*, encyclopédie en 80 volumes, publiée en 1714. Le développement du fœtus humain y est représenté mois par mois. La formation des membres d'abord simples palettes qui se segmentent ensuite, y est bien indiquée.

tendons sont tous indépendants les uns des autres, l'index est celui des doigts dont nous nous servons le plus, c'est aussi celui dont le tendon provenant de l'extenseur commun des doigts est le plus fréquemment libre. Les avantages qui résulteront pour le jeu des doigts humains du morcellement de l'extenseur commun des doigts en quatre faisceaux destinés, chacun, à un doigt et qu'on ne rencontre qu'accidentellement aujourd'hui, mais qui sera peut-être la règle dans un temps lointain, ne sont pas ignorés des artistes. Certains pianistes pour donner plus de liberté à l'annulaire, font sectionner par un chirurgien la bride fibreuse qui, sur le dos de la main, rattache le tendon extenseur de ce doigt à celui du médius. On découvre fortuitement, enfin, au milieu des muscles auxquels le poignet est redevable de son mouvement de rotation, un ou plusieurs muscles insolites qui rendent ce mouvement plus aisé, le radial intermédiaire, le court cubital antérieur, etc.

Ce travail de morcellement des muscles flexo-pronateurs et des muscles extenso-supinateurs de l'extrémité distale du membre supérieur de l'homme et conséquemment aussi des vaisseaux qui les nourrissent et des nerfs qui les animent, est l'inverse de celui qu'on remarque dans les parties molles sous-cutanées de l'extrémité distale du membre inférieur. Là, toutes les masses charnues sont compactes, solides de structure ; la subdivision du travail musculaire n'est plus nécessaire ; tout y est dirigé vers un but unique, le soutien du corps et la marche. Aussi assistons-nous à l'absorption des muscles, des vaisseaux et des nerfs l'un pour l'autre (1). Tant il est vrai, Messieurs,

(1) C'est le cas pour l'extenseur propre du gros orteil fusionné avec un adducteur qui paraît parfois encore à l'état isolé; pour le groupe péronier qui s'est constitué en s'emparant du quatrième péronier qui se dévoile encore assez fréquemment à nos yeux; pour le court, l'extenseur propre du gros orteil qui s'est joint au corps du pédieux, etc.

Dans une thèse faite sous mon inspiration et soutenue en 1905, devant la Faculté de médecine de Paris (*L'Artère poplitée et ses branches terminales : variations anatomiques et morphogénie*), un de mes anciens élèves, le docteur Dubreuil-Chambardel, a prouvé que les artères des membres inférieurs humains, surtout celles des jambes et des pieds, tendent également à diminuer de nombre par fusion entre elles ou par disparition, alors que c'est l'inverse pour celles des membres supérieurs humains, surtout pour celles des avant-bras et des mains. Dans son *Traité d'anatomie descriptive de l'homme* (*Angéiologie*), le professeur Poirier a défendu, en ce qui concerne les mains de l'homme, — et sans me citer, — la même théorie dont je l'avais entretenu maintes fois.

Dans la race blanche, la dernière phalange du petit orteil est souvent soudée à la seconde; elle fait défaut sur près de 38 p. 100 des blancs, et, contrairement à ce qui existe dans les *Espèces simiennes*, le second métatarsien devient de moins en moins indépendant du premier, à mesure que le fœtus humain européen avance en âge. Pfitzner a constaté la fusion de la phalangine et de la phalangette du petit orteil sur 40 p. 100 des fœtus allemands, âgés de

que partout et toujours éclate une harmonie parfaite entre la forme et la puissance d'un muscle et les conditions dynamiques de son travail ; que partout et toujours se révèle l'adaptation d'un muscle à sa fonction, par sa fonction même !

Une dernière remarque à ce propos. Les membres pelviens étant les homologues des membres thoraciques, il était à croire, Messieurs, qu'on devait retrouver quelquefois dans les membres pelviens de l'homme des muscles qui ont disparu dans les membres thoraciques et réciproquement. L'apparition, au membre supérieur, des muscles long et court coraco-brachiaux, court radial antérieur et manieux correspondant aux long et court abducteurs de la cuisse, au pédieux, et le développement, au membre inférieur, d'un poplité à deux chefs, d'un péronéo-tibial, d'un extenseur propre du 5e orteil, d'un extenseur propre du second orteil, d'un long abducteur du gros orteil, d'un *abductor opponens*, les analogues du rond pronateur, du carré pronateur, de l'extenseur propre du petit doigt, de l'extenseur propre de l'annulaire, du long abducteur du pouce, du court extenseur du pouce et du faisceau proximal de l'adducteur transverse du pouce confirment cette induction.

Ajouter présentement, Messieurs, quelques traits à l'esquisse que je viens de tracer du type de l'homme quand, par l'énergie de sa volonté, les efforts de son intelligence et les miracles de son génie, il aura davantage encore subjugué à son empire, les forces inconscientes et brutales de la nature, serait téméraire (1). Faillible comme tout

plus de 5 mois et des enfants allemands âgés de moins de 7 ans. J'ai noté la proportion 42 p. 100 sur 100 fœtus tourangeaux âgés de plus de 5 mois (40 du sexe masculin et 60 du sexe féminin) et 120 enfants tourangeaux, âgés de moins de 7 ans, dont 72 garçonnets et 48 fillettes. Sappey a objecté qu'il s'agit là d'une anomalie transmise par hérédité et engendrée par les chaussures dures et trop étroites que nous portons. Je lui ai dit et je maintiens qu'il n'en est rien. Le même vice de conformation se retrouve dans une proportion équivalente chez les anciens Égyptiens (Wiedersheim), les Pantagons (Martin), les Japonais (Pfitzner), les Nègres (Black, l'auteur), les mulâtres (l'auteur), qui allaient ou vont toujours pieds nus. Les parties dures de l'extrémité distale du membre pelvien de l'homme sont donc comme les parties molles en voie d'évolution pour s'adapter mieux à la station bipède.

N'est-il pas vraiment curieux de voir la Nature, pour mieux adapter les mains et les pieds de l'homme au but poursuivi, procéder comme il convient et d'une; façon inverse aux membres supérieurs et aux membres inférieurs ?

(1) Au dire de Darwin, nos arrière-descendants seront complètement chauves. La calvitie, il est vrai, augmente à mesure que la civilisation progresse, c'est-à-dire que l'effort demandé aux centres supérieurs du cerveau est plus intense ; elle est rarissime sur les bustes antiques de nos musées ; dans les races paresseuses, indolentes, dans la race arabe, par exemple, elle ne s'observe guère que sur les *Thobas*, les savants ; dans la race blanche, elle est moins commune chez les paysans et les ouvriers que chez les citadins, les lettrés, les artistes ;

ce qui est humain, l'École anatomique tourangelle ne prétend point rendre d'oracles, prenant les faits pour règles, l'expérience et la raison pour guides et pour objectif cette autre étoile des Mages qui est la vérité, elle a aussi, à côté d'affirmations positives, ses doutes et ses réserves : quand elle ne peut connaître le certain, elle se contente du probable, et, plus d'une fois, il lui arrive de confesser son insuffisance en balbutiant les paroles de Cicéron : *Ut potero, explicabo, nec tamen quasi Pythius Apollo... Sed ut homunculus... probabilia.*

elle devient progressivement plus fréquente chez les femmes appartenant à la race blanche depuis qu'elles s'adonnent aux travaux intellectuels. Le docteur Jacquet qui a trouvé, enfin, plusieurs fois chez des chauves peu âgés, une névrite dégénérative du cuir chevelu, alors que chez une femme de 78 ans, possédant une superbe chevelure, les terminaisons des nerfs du cuir chevelu étaient parfaitement saines, en a induit : « que c'est l'excitation fonctionnelle des centres supérieurs en conflit avec le milieu extérieur qui crée d'abord la luxuriance du cuir chevelu et qui, après une période plus ou moins longue, dans l'évolution de la race et de l'individu, aboutit à l'épuisement fonctionnel, après une série parfois nombreuse de mues successives et progressivement décroissantes ». (J. Jacquet, *Archives générales de médecine*, n° 6, 1908.)

Quelle sera la couleur des cheveux de l'homme futur ? J'ai dit plus haut (Cf. p. 498, note 2) que dans la race blanche, les dolichocéphales blonds aux yeux bleus tendent de plus en plus, dit-on, à diminuer de nombre. Il en serait de même des roux. L'érythisme ou rutilisme constitue-t-il un retour à la coloration du système pileux de l'homme primitif (*prothomo*), comme l'a affirmé de Quatrefages, ou un phénomène particulier de pigmentation ainsi que le font supposer les recherches de Bolk ?...

S'il importe de tenir compte de la maxime de l'illustre fondateur de l'école positiviste : « Savoir pour prévoir », encore faut-il avant de prédire avoir sous les yeux toutes les données des problèmes à résoudre. Les a-t-on en ce qui concerne la calvitie et la coloration des poils de l'homme de l'avenir? Non.

AUTEURS CITÉS DANS CE VOLUME

C

D

E

F

L

M

N

O

P

TABLE DES DESSINS ET DES SCHÉMAS

TABLE DES MATIÈRES

A

B

C

D

F

G

H

I

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

V

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS BIBLIOTHÈQUE

2944. — Tours, imprimerie E. Arrault et Cie.